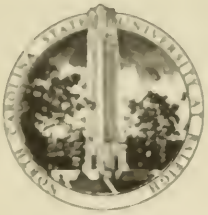
The D. H. Hill Library



North Carolina State University

T3
D5
v.224
1877

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj224stut

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OOHLOO

Dingler's
Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Johann Zeman und **Dr. Ferd. Fischer**
in Augsburg in Hannover.

Fünfte Reihe. Vierundzwanzigster Band.

Jahrgang 1877.

Mit 56 in den Text gedruckten und 15 Tafeln Abbildungen (Taf. *A*, *B* u. I bis XIII).

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Dingler's
Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Johann Zeman und **Dr. Ferd. Fischer**
in Augsburg in Hannover.

Zweihundertvierundzwanzigster Band.

Jahrgang 1877.

Mit 56 in den Text gedruckten und 15 Tafeln Abbildungen (Taf. *A*, *B* u. I bis XIII).

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Inhalt des zweihundertvierundzwanzigsten Bandes.

* bedeutet: Mit Abbild.

Erstes Heft.

Seite

Ueber die Erhöhung der Elasticitätsgrenze der Metalle; von Prof. Bauschinger in München. 1

Der Luftballon als Kraftmaschine; von Josef Popper in Wien. . . 13

Stannah's Kesselspeisepumpe (Pendelpumpe). * 17

Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia 1876 von Ingenieur Müller-Melchiors. * (Fortsetzung.) 19

72) Buß' Cosinus-Regulator von H. Gruson in Buckau-Magdeburg * 19. — 73) Der Eclipse-Injector * 24. — 74) Hardick's Niagara-Pumpe * 24. — 75) Van Hagen's Handbohrmaschine * 25.

Molard's oscillirende Dampfmaschine. * 26

Sault's Saug- oder Syphoncondensator. * 29

Wort's Siederohr-Dichtmaschine. * 31

Schieberhahn für Wasserleitungen; von Philipp Mayer in Wien. * . 32

Twedell's hydraulische Nietmaschine von Wm. Sellers und Comp. in Philadelphia. * 33

New, Matthews und Berry's verbesserter Werkzeughalter für Drehbänke und Hobelmaschinen. * 36

Law's doppelte Hebelschere mit Dampfmaschine. * 37

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch, Hauptmann a. D. in Berlin. * (Fortsetzung.) 39

Gewehrsystem Berdan * 39.

Davis und Cochrane's Diopterbussole. * 46

Holsboer's verbesserter Woltmann'scher Flügel mit elektromagnetischem Signalapparat; von F. Frese in Hannover. * 47

Ueber die neuern Verbesserungen des Hughes-Telegraphen und eine neue Methode der Uebertragung mittels desselben; von F. v. Hefner-Alteneck, Ingenieur an der Telegraphenbauanstalt von Siemens und Halske in Berlin. * 50

Ueber den Verbrennungspunkt; von A. Mitscherlich. * 60

Seite

Patentirte Kettenschlicht- und Leimmaschine mit Lufttrocknung; von Baerlein und Comp. in Manchester. * 67

Verwerthung von Abfällen der Pergamentpapierfabriken zur Darstellung von Oxalsäure; von C. O. Cech. 70

Beitrag zur Technologie des Chlorkalkes; von Dr. Ferdinand Hurter in Widnes, Lancashire, England. (Fortsetzung.) 71

c) Anwendung der Versuchsresultate auf den Großbetrieb 71. II) Einfluß fremder Gase auf die Bildung des Chlorkalkes 75.

Ueber die quantitative Bestimmung des in verschiedenen Roheisen-, Stahl- und Stabeisensorten enthaltenen Mangans; von Boussingault. . . 80

Ueber directe quantitative Bestimmung der Soda in der Potasche und umgekehrt auf sogen. indirectem Wege; von G. C. Wittstein. . . 85

Ueber die Aufschließung des Chromerzes; von J. Fels, Chromkalium-Fabrikschemiker in Triest. 86

Methoden von Hart, Calvert, J. B. Britton, F. H. Storrer, Mitscherlich, H. Hager, W. Dittmar, R. Kaiser, J. Clouet.

Elektrochemische Studien über die Benzolderivate; von Friedr. Goppelsröder. (Fortsetzung.) 92

VI) Elektrolyse der Salze des Methylanilins 92. VII) Elektrolyse der Salze des Diphenylamins 93. VIII) Elektrolyse der Salze des Methyldiphenylamins 94. IX) Elektrolyse des Phenols 94. X) Elektrolyse der Naphtylaminsalze 95.

Cochenilleroth für Wolldruck; von Dr. A. Kielmeyer. 96

Notizen aus der Seidenfärberei. 99

Miscellen. Eine große Lochmaschine und Säge von Fr. Berry and Sons in Sowerby-Bridge (England) 103. Ueber Schneidkluppen mit nachstellbaren Backen; von J. Rose 104. Untersuchung der Steinkohlen für die deutsche Marine; von Weinlig 104. Staubförmiges Brennmaterial für Cupolöfen; von Wm. Batty in New-York 105. Kesselrevisionen 105. Zur Entfernung und Verhütung von Kesselstein; nach V. Felice und L. Ludolph 105. Leistung von Kabeln 106. Telegraphische Längendifferenz zwischen Greenwich und Cairo 106. Galvanoplastische Versuche; von Prof. Dr. Fr. Heeren 106. Neptunium, ein neues Metall; von R. Hermann 107. Die feuerfesten Thone; von Dr. Carl Bischof in Wiesbaden 107. Gonpil's Photogravüren 108. Ajer-Ajer 109. Ueber die Gewinnung des Silbers aus Cyansilberlösungen; nach v. Bibra 109. Zur Verwerthung der Abfälle bei dem Chromgelatineverfahren; von J. Schnauß 109. Ueber die Zusammensetzung des Leuchtgases; von Berthelot 109. Darstellung von Cyanalkalimetall; nach E. Erlenmeyer 111. Analysen einiger Sorten Anilinroth; von Ladureau 111. „Crystal-Size", ein neues Schlicht- und Appreturmittel 112. Ueber irisirende Gläser; von P. Weißkopf 112.

Neueste Patentertheilungen nach Berichten von J. Brandt und G. W. v. Nawrocki in Berlin. 113

Zweites Heft.

Seite

Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Ingenieur Müller-Melchiors. * (Schluß.) 121

76) Bollmann's Planschmirgelmaschine von Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg * 121. — 77) Dampfhammer

Seite

von Ferris und Miles * 123. — 78) Die Hartford-Pumpe * 125. — 79) Eisenbahnwagenräder mit Papierfüllung * 126. — 80) Handyside's Eisenbahnwagenrad * 127. — 81) Bryant's selbstschmierendes Wagenrad * 127. — 82) Miltimore's beweglicher Räderersatz * 128. — Schlußbemerkung 128.

Ueber die Erhöhung der Elasticitätsgrenze der Metalle; von Prof. Bauschinger. (Schluß.) 129

Bremsversuche mit einer Zeidler'schen Turbine; von L. A. Riedinger in Augsburg. 134

Schieberdiagrammograph von Ingenieur V. Thallmayer, Professor in Ungarisch-Altenburg. * 137

Wellner's Umsteuerung mit einem Excenter ohne Coulisse. * . . . 144

Zur Entstehung und Entwicklung der Röhrenkessel in Deutschland und Oesterreich; von A. Kux in Berlin. * 145

Doppelte Tyres-Bohrmaschine; von Maschinen-Ingenieur Josef Pechan in Wien. * 154

Doppelte Nietloch-Bohrmaschine von Kendall und Gent in Manchester. * 156

McChesney's Schweifsäge. * 157

Darby's Steinsäge. * 158

Chameroy's controlirende Schnellwage. * 160

Pfanneneinmauerung von Scheib und Comp. in Frankfurt a. M. * . 161

Selbstthätige Feuermelder. * 162

Englischer Feuermelder * 163. De Gaulne und Mildé's Feuermelder * 163.

Sommatis' Wechselstromtaster. 164

Ueber die Herstellung von Eis; von Ferd. Fischer. * 165

Kältemischungen 165. Verdunstungskälte 166. Kropff's verbesserte Carré'sche Ammoniak-Eismaschine mit Absorption * 169. Linde's Ammoniak-Eismaschine mit Compression * 172. Kälte durch Expansion 174. Windhausen's neueste Luft-Eismaschine * 174.

Ueber fabrikmäßige Gewinnung von Lithium und seiner Begleiter Rubidium und Cäsium aus dem Lepidolith; von Dr. Heinr. Peterson in Wien. 176

Clerc's Zinkhohofen. * 179

Bult's Scheidetrichter. * 188

Zur Werthstellung des Cementes; von Dr. W. Michaëlis. . . . 188

Apparat zur fractionirten Destillation im luftverdünnten Raume; von W. Thörner in Göttingen. * 193

Notizen aus der Soda-Industrie; von Prof. Dr. G. Lunge in Zürich. . 195

Kingzett's Abhandlung über Geschichte, Producte und Processe der Soda-Industrie 195. Zur Schwefelsäurefabrikation 196. Down's Verfahren zur Reinigung des Kupfers von Arsenik 197. Verwerthung des Natriumsulfates 198. Sulfat- und Sodadarstellung: Mactear's Verbesserung in der Arbeit mit rotirenden Sodaöfen und dessen Verwerthung der „gelben Laugen" 201.

Ueber Kunstbutter; nach Th. v. Gohren und R. Godeffroy. . . 204

Ueber Zinkvitriol, welcher Magnesia, und über metallisches Zink, welches Magnesium und Aluminium enthält; von G. C. Wittstein. . . 208

Seite

Elektrochemische Studien über die Benzolderivate; von Friedr. Goppelsröder. (Schluß.) 209

XI) Ueberführung des Anthrachinons in Alizarin durch Elektrolyse eines Gemisches von Anthrachinon und Aetzkali 209. Theoretische Betrachtungen 213. Schlußbemerkung 215.

Ueber Photolithographie; von G. Re in Jeletz (Rußland). . . . 216

Die Wasserfrage in der Brauerei; von Prof. Th. Lauger in Mödling b. Wien. 217

Ueber die Einführung eines metrischen Systemes für Befestigungsschrauben; nach einem Referat von Carl Delisle in Carlsruhe, Th. Peters in Siegen und H. Ludewig in München. 219

Einleitung 219. — 1) Die Verbreitung des Whitworth'schen Gewindesystems 222.

Miscellen. Selbstfeuernde Locomotive 223. Der Unglücksfall auf der nach Wetli's System erbauten Eisenbahn Wädensweil-Einsiedeln 223. Verfahren zur Befestigung losgewordener Bandagen von Eisenbahnrädern; nach G. Krauß in München 224. Zinkeinlagen gegen Kesselsteinbildungen; von R. Weinlig 224. Untersuchung von Mineralkohlen und Kokes 225. Papierbekleidung für Panzerschiffe; von Warren 225. Maschine zur Fabrikation von Büttenpapier; von A. M. Clark, J. Hobday und Ermel 225. Anwendung der Kälte in der Papierfabrikation; von Schlosser 226. Ueber die Zusammensetzung des Leuchtgases; von W. Dittmar 226. Untersuchung der Feuergase im Kalkringofen; von Dr. H. Seger 226. Beimischung verschiedener Stoffe zu den Kohlen für elektrisches Licht; von Gaudin und Archeran 227. Ueber eine elektromagnetische Pflanze; von Levy 228. Maschinenschmiere von E. Honoré in Brüssel 228. Biereinfuhr in Frankreich 229. Benutzung der Abfallwässer; von A. M. Fowler 229. Ueber Düngerfälschungen; von J. König 229. A. Hauch's Korb-Röstofen; von F. Bode 229. Kupferauslaugung mit Hilfe von Eisenchlorür; nach A. Hauch 230. Verfälschung von Silberbarren; nach Münzdirector v. Haindl 230. Ueber die Bildung von salpetriger Säure aus dem Stickstoff der Luft durch Ozon; nach Berthelot 230. Ueber die Gegenwart von freiem Ammoniak im Gußstahl; von P. Regnard 230. Ueber die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Runkelrüben; von E. Schulze und A. Urich 230. Ueber die Herstellung von Soda aus Kochsalz und kohlensaurem Ammoniak; von A. Scherbascheff 231. Herstellung abwaschbarer Gypsabgüsse; von R. Jacobsen 231. Ueber die Entstehung von Efflorescenzen an gebrannten Steinen und Terracotten; von Dr. H. Seger 231. Ueber Herstellung von Bleiweiß; nach Millner in Warrington 231. Darstellung von Zinnober; nach S. Grawitz 232. Zur Ultramarinfrage; von Prof. W. Stein 232. Färben von Erbsen und Bohnen mit Kupfervitriol; von Pasteur und Meidinger 232. Verfahren, um Wolle und Tücher von vegetabilischen Stoffen zu reinigen; nach Berenger 232.

Drittes Heft.

Seite

Ueber Erzeugung und Verwendung comprimirter Luft als Betriebsmittel; von Ingenieur Hermann Freyn. 233

Johnson's Expansionssteuerung, speciell für Locomotiven. * . . . 243

Ten-Brink's rauchverzehrende Feuerung für Dampfkessel; von P. Lufft. * 245

Dampfkessel von Petry-Derenz in Düren. * 247

Cooper's Patent-Kessel. * 248

Broadbent's Steinbrechmaschine. * 249

Seite

Horizontale Lochmaschine für Bleche und Winkeleisen; von W. B. Bement und Sohn in Philadelphia. * 250

Die rotirende Doppelkurbel; von Prof. G. Wellner in Brünn. * . . 250

Linderhaus' Riemenauflegeer. * 252

Knowles und Derden's verbesserte Reifenspannvorrichtung. * . . 252

Th. F. Hall's Flaschenzug. * 253

Ueber Wassermesser. * (Fortsetzung.) 254

Wright 254. Hay 254. S. Brown 255. W. Parkinson 255. Macintosh 255. J. Parkinson 255. Spray und Nevett 256. Donkin und Farey * 256. Tebay 257. S. Brown 259.

Laing's Nähmaschine für überwendliche Naht. * 259

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch.* (Fortsetzung.) 261

Gewehrsystem Berdan * (Schluß) 261.

Ueber die neuesten Verbesserungen an den Noë'schen Thermosäulen; von Prof. Dr. A. v. Waltenhofen in Prag. * 267

Manometer mit elektrischem Contact; von L. Mors und von Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg. * 277

W. Thomson's Heberschreibapparat und automatischer Abkürzungssender für unterseeische Kabel. * 279

Zur Werthstellung des Cementes; von Dr. W. Michaëlis. (Fortsetzung.) 287

Godfrey und Howson's Puddelofen. * 292

Büssing's Trockenapparat für Bleiweiß; von Ferd. Fischer. * . . 293

Continuirlicher Schmelzofen für chemische und metallurgische Zwecke; von F. Capitaine. * 295

Baye's Waschapparat für Phosphate. * 297

Ueber Schwefelsäurefabrikation nach A. de Hemptinne; von Fried. Bode, Civilingenieur in Hannover. * 298

Colani's und Krüger's Verzuckerungsapparat. * 302

Die Weizenstärkefabrikation nach dem verbesserten Halle'schen Verfahren; von M. Adlung. 304

Ueber eine neue Form der Sprengel'schen Luftpumpe und den Vacuumzapfen; von Ch. H. Gimingham. * 308

Dampfstrahl-Luftpumpe von Nicolae Teclu. * 312

Ueber das Bronziren von Medaillen aus Kupfer; von Dr. E. Priwoznik. 313

Notizen aus der Soda-Industrie; von Prof. Dr. G. Lunge in Zürich. (Schluß.) 318

Weldon's Versuch und Kingzett's Vorschlag, den beim Zersetzen von Sodarückstand (oder auf anderem Wege) erhaltenen Schwefelwasserstoff nützlich zu verwerthen 318. Valentin's Verfahren zur Regeneration von Braunstein 320. Rendement von Mactear's Sodaverfahren 321. Zur Beurtheilung der wirthschaftlichen Lage der deutschen Sodaindustrie 321.

Naphtylamin-Grau, -Mode und -Braun auf Baumwolle; von F. Rehm und F. Lamy. 325

Untersuchung einiger künstlichen Weinfarben; von W. Stein in Dresden. 329

Seite

Ueber die Einführung eines metrischen Systemes für Befestigungsschrauben. (Fortsetzung.) 330

2) Die Bedürfnißfrage der Einführung einer Meterscale 330.

Directer Proceß zur Eisen- und Stahlfabrikation; von Jacob Reese in Pittsburgh. 336

Miscellen. Zur Zerstörung der Dampfkessel 337. Manometer für hohe Drucke; von Cailletet und von Mignon und Rouart 339. Pihet's Maschine zum Hobeln und Bohren der Wölbstücke eiserner Brücken 339. Ueber die Fabrikation von Hüttenkoles im Bassin von Saint Etienne 340. Blasenbildungen in gußeisernen Retorten zur Oelgasfabrikation 340. Die Verwendung von Bleiröhren zu Wasserleitungen; von C. Reichardt 341. Neues Braunsteinelement von G. Leclanché 341. Widmer's gewirkte Putzschläuche für Baumwollspinnmaschinen 341. Celluloid von Gebrüder Hyatt in Newark 341. Gerben im Winter; von F. Kathreiner 342. Ueber den organischen Staub der Luft; von Davy 343. Ueber die Athmung des Pferdes und Rindes; von A. Sanson 343. Ueber die Regenhöhe Roms; von Secchi 343. Fortpflanzung der Wärme in verschieden dichten Flüssigkeiten; von E. Sacher 343. Feuergefährlichkeit des Zinkstaubes 344. Zur Bestimmung des Arsens; von B. Brauner 344. Gewinnung von Kaffein; nach P. Cazeneuve und O. Caillol 345. Ueber die Zellstoffgährung des Rohrzuckers; von Durin 345. Zur Bieruntersuchung; von Dannenberg und E. Dieterich 345. Zur Untersuchung organischer Nitroproducte, namentlich der Schießbaumwolle; von P. Champion und H. Pellet 345. Ueber das Brasilin; von C. Liebermann und O. Burg 346. Berichtigung zum Ellipsographen; von Delabar 347.

Neueste Patentertheilungen; nach Berichten von J. Brandt und G. W. v. Nawrocki in Berlin. 347

Viertes Heft.

Seite

Ueber Erzeugung und Verwendung comprimirter Luft als Betriebsmittel; von Ingenieur Hermann Freyn. (Schluß.) 353

Neuanordnung von Druckwindkesseln; von Prof. Georg Wellner in Brünn. * 365

J. Fish' variable Expansionssteuerung. * 367

Daelen und Burg's Warmrichtbank für schwere Profileisen. * . . 368

Räderabrichthammer von Thwaites und Carbutt in Bradford. * . 369

Verbesserte Hebellochmaschine; von Maschinen-Ingenieur Josef Pechan. * . 369

Amerikanische Werkzeuge zur Holzbearbeitung; von Prof. Dr. W. F. Exner. * 372

Fuchsschwanz und Bauchsäge von E. M. Boynton in New-York * 372. Werkzeuge zum Schränken, Stauchen und Feilen der Sägezähne; von H. Disston and Sons in Philadelphia * 373.

Main's verbesserter Apparat zum Fräsen auf der Drehbank. * . . 376

Ueber das Schneiden linksgängiger Schrauben mit rechtsgängigen Gewindebohrern. * 378

Hartnell's Maschinen zur Bearbeitung von Schraubenmuttern. * . . 378

Pedder und Abel's Vorrichtung zum Abschrägen kreisrunder Scheiben im warmen Zustande. * 383

Seite

Remus' Apparat zur Herstellung metallener Dichtungsringe ohne Nath. Mittheilung von J. Brandt und G. W. v. Nawrocki in Berlin. * 384

Schleifapparat für Uhrmacher; von F. Adler in Genf. * 385

Cycloïdenzirkel von Prof. V. Thallmayer. * 386

E. O. Richter's Stangenzirkel. * 388

M'Kean und M'Grath's Jute-Schnippmaschine; von E. Pfuhl. * . 389

P. L. Klein's Kammkrempel für Streichgarnspinnerei; ausgeführt von der Sächsischen Maschinenfabrik, vormals Richard Hartmann in Chemnitz. * 393

Rettungsapparat von F. Holthausen und A. Kintzinger in Paris. Mittheilung von J. Brandt und G. W. v. Nawrocki in Berlin. * 396

Fangvorrichtung für Förderkörbe. Patent von Gebrüder Eickhoff und Reinh. Ardelt in Bochum. Mittheilung von Carl Pieper in Dresden. * . 398

Aitken's Kokesofen. * 400

Frank Lawrence's verbesserte Düse für Cupolöfen. * 401

W. Thomson's Heberschreibapparat und automatischer Abkürzungssender für unterseeische Kabel. * (Schluß.) 405

Hochsiedendes Petroleum als Leuchtmaterial, und die Feuergefährlichkeit der Petroleumsorten des Handels; von Dr. Carl Heumann. . . . 408

Die Gewinnung der Platinmetalle in der Deutschen Gold- und Silberscheideanstalt zu Frankfurt a. M.; von Lud. Opificius. 414

Zur Werthstellung des Cementes; von Dr. W. Michaëlis. (Schluß.) . 417

Beitrag zur Technologie des Chlorkalkes; von Dr. Ferdinand Hurter in Widnes, Lancashire, England. (Schluß.) 424

II. Einfluß fremder Gase auf die Bildung des Chlorkalkes: a) Die Absorption von Kohlensäure durch Kalkhydrat 424. b) Absorption von Gemengen von Chlorgas und Kohlensäure 426. III. Einfluß der Wärme auf den Chlorkalk 430.

Untersuchung von zwei zu Znaim (Mähren) vorkommenden Kaolinen; von Dr. Carl Bischof. 434

Vermehrung der Ausbeute an Kaliumcarbonat aus Melasse; von Camichel und Henriot. 438

Zum Studium der Metamorphosen des Anilinschwarz; von Friedr. Goppelsröder. 439

1) Ueber Anilinschwarzküpe 440. — 2) Aenderung der Base des Anilinschwarz in einen rosarothen fluorescirenden Farbstoff 446.

Verfahren, um das Nachgrünen des Anilinschwarz zu verhindern; von Jeanmaire. 448

Ueber die Einführung eines metrischen Systemes für Befestigungsschrauben. (Fortsetzung.) 449

3) Kritik der Steigungsverhältnisse nach Whitworth 449. — 4) Die Delisle'sche Schraubenscale im Vergleiche zu andern 449.

Ueber den Einfluß des Puddelns auf das Schweißen mit besonderer Berücksichtigung des Maschinenpuddelns; von R. Howson. . . . 452

Miscellen. Resultat der Ausschreibung eines Dampfkessels in England 455. Hauff's und Meyn's Antikesselsteinmittel; von Brockhoff und Süßenguth 455.

Dochtreiniger für Petroleumrundbrenner; von Julius v. Graba in Meißen * 456. Ueber Phosphorbronze; von H. de Knoiz-Montchal und de Fontenay 456. Betriebsergebnisse mit dem Bicheroux-Puddelofen in Ougrée (Belgien) 456. Telegraphiren ohne Draht als Folge der Elektrisirung einer Insel; von John Gott, Bourbouze und Bontemps 457. Schwefelkieskrückstände als Wegeaufschüttungsmaterial; von Sarrazin 457. Verwendung der schwefligen Säure bei der Kupfergewinnung; von Zoppi 458. Schwefligsäure als Desinfectionsmittel; von Baierlacher 458. Zur Prüfung der Salicylsäure; von H. Hager 458. Ueber Schizomyceten-Gährungen; von A. Fitz 459. Zur Alkoholometrie; von Maumené 459. Zum Molkereiwesen; von Dr. W. Fleischmann 459. Zur Verfälschung des Bieres; von H. Hager 460. Nachweis von Pikrinsäure im Biere; von D. Vitali 460. Zur Untersuchung des Weines; von Magnier de la Source 460. Ueber die rasche Bestimmung des Kalkes neben der Magnesia und Anwendung der Magnesia zur Scheidung des Zuckers; von C. Bernard und L. Ehrmann 460. Zur Explosionsfähigkeit schlagender Wetter; von J. Coquillion 461. Ueber die Anflüge an Terracotten; von H. Seger 461. Zur Volhard'schen Silberbestimmung; von E. Drechsel 462. Alkalimetrische Bestimmung der Phosphorsäure; von R. Maly 462. Zur Bestimmung der chlorsauren und überchlorsauren Alkalien; von Eccles 462. Zersetzung des Terpentinöles in starker Hitze; von G. Schultz 462. Ueber den Nachweis geringer Mengen von Alizarin im Purpurin; von E. Schunk und H. Römer 462. Vorläufige Notiz über das Färben mit Galleïn und Coeruleïn; von H. Köchlin 463. Aëro-hydraulische Druckmaschine von G. C. Gibbs in Bermondsey (England) 464. Darstellung von Salmiak; nach E. Solvay 464.

Fünftes Heft.

Seite

Beiträge zur Kenntniß der Mechanik weicher Körper; von Reg.-Rath Prof. Friedr. Kick und Assistent Ferd. Polak in Prag. * 465

Eduard Pohl's Umsteuerung; von V. Sirk. * 474

Neue Dampfkesselanlage von R. Bergreen in Hamburg. * 476

Randall's Thermostat. * 478

Amerikanische Kreissägewagen und Einspanndocken von E. P. Allis und Comp. und Filer, Howell und Comp. in Milwaukee, Wis. * 480

Yale's Sicherheitsschloß. * 481

Hoyau's Schlagwerk für Uhren. * 482

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch. * (Fortsetzung.) 483

Stechschloß von Georg O. Leonrod * 483. Abänderungen des deutschen Gewehres M/71; von F. v. Dreyse * 485.

Ueber die Festigkeitsprüfung der Cemente; von Dr. H. Frühling. * . 487

Serrin's Kohlenlichtregulator. * 494

Elektrisches Signal für die Seilfahrt in Schächten. * 497

Talford Macneill's Mariotte-Barometer. * 498

Ueber Wassermesser. * (Fortsetzung.) 500

Mead 500. Dunn * 500. R. Roberts 501. J. Ramsbottom 502. Phillips 502. Th. Kennedy * 502. Siemens * 504. Weems 505. Th. Kennedy 506. Moseley * 506.

Ueber Düsenvorrichtungen für Hohöfen; von H. Dornbusch. * . . 507

Röstöfen für Eisenerze; von J. Hörbager in Bundschuh bei Mautern-dorf (Salzburg). * 509

Seite

Doppelmuffelofen zur Zugutemachung silicatischer Kupfererze; von Hunt und Silliman. * 510

Praktische Mittheilungen über die Anordnung von Gasöfen bei der Tafelglasfabrikation; von Wilh. Dillinger in Offenburg (Baden). . . 515

Hochsiedendes Petroleum als Leuchtmaterial, und die Feuergefährlichkeit der Petroleumsorten des Handels; von Dr. Carl Heumann. (Schluß.) . 525

Analyse des Sprengmittels „Diorrexin"; von J. Fels in Triest. . . 532

Ueber die Erkennung künstlich gefärbter Weine; von W. Stein. . . 533

I. Rothwein 533. II. Weißwein 539. III. Nachweis des Alauns im Weine 540.

Zwei Farbreibmaschinen neuerer Construction. * 540

Cordillot und Mather's continuirlicher Dämpfapparat für Druckereien. * 542

Ueber die Methoden zum Conserviren des Fleisches; von Dr. G. Jüdell. Mit Tabellenbeilage. (Fortsetzung.) 544

Das unmittelbare Uebertragen von Federzeichnungen u. dgl. auf Stein mittels Kohledruck; von Dr. J. Schnauß. 545

Ueber die Einführung eines metrischen Systemes für Befestigungsschrauben. (Schluß.) 546

5) Der Gewindequerschnitt 546.

Miscellen. Nuthstoßmaschine von W. Collier und Comp. in Salford bei Manchester 550. Apparat zum Schränken der Bandsägeblätter; von der Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik vorm. Joh. Zimmermann in Chemnitz 551. Raffiniren des Roheisens; von Haythorne 551. Schutz des Eisens gegen Rost; von S. F. Barff 551. Gasquellen in Pennsylvanien; von Law. Smith, O. Wath und Sadler 552. Photometrische Versuche mit den Brillant-Doppelbrennern von Schuster und Baer in Berlin 552. Rauchverzehrende Feuerung von J. B. Hoyt 553. Wirkung des Rauches von Kalköfen auf Weintrauben; von Husson 553. Kohlensäuregehalt der Luft; von Fr. Farsky 553. Mundschließer (unsichtbarer Respirator) der Internationalen Verbandstofffabrik in Schaffhausen 554. Zur Verfälschung der Nahrungsmittel; von Prof. Dr. K. Birnbaum in Stuttgart und vom „Leipziger pharmaceutischen Kreisverein" 554. Butter den natürlichen Wohlgeruch zu geben 555. Ueber ein neues Enthaarungsmittel; von W. Eitner 555. Frisirendes Glas; von E. Fremy und Clémandot 555. Die Zerstörung von Unterseekabeln 556. Wagebalken, Thermometer und Kreistheilscheiben aus Bergkrystall; von S. Stein 557. Ueber das Radiometer; von Crookes 557. Zum Blei-Kammerproceß; von Burnhard 558. Zur maßanalytischen Bestimmung der Arsensäure und der Phosphorsäure durch Uranlösung; von G. Brügelmann 558. Kaliumxanthogenat als Conservirungsmittel; von B. Zöller 558. Nachweisung organischer Stoffe im Wasser; von H. Kämmerer 559. Bestimmung des reinen Anthracens im Rohanthracen; von Meister, Lucius und Brüning 559. Grangefärbtes Papier; nach A. Abadie 560. Zahl der Ultramarinfabriken in England; von R. Hoffmann 560. Wasserfarben für das Lichtdruckverfahren; von J. Husnik 560. Darstellung von Naphtalinfarben; nach Wolff und R. Betley 561. Das Ergebniß der Gewerbezählung vom 1. December 1875 in Preußen 561.

Sechstes Heft.

Seite

Ueber die Methode, den Feingehalt des mit Kupfer legirten Silbers durch das specifische Gewicht zu bestimmen; von Karl Karmarsch. . . 565

Seite

Die Beurtheilung der Reinheit des Schnittes von Mähemaschinen; von Prof. V. Thallmayer. * 573

Higginson's Dreicylindermaschine. * 582

Young's Schiffsmaschine. * 583

Dichtung leck gewordener Siederohre. * 585

Rohrstopfer von W. Boaz * 585. Rohrstopfer von M. Ernst * 585. J. McConnel's Pfropfen * 586.

Elliot und Burnett's Absperrventil. * 586

Hipp's Riemenabstellvorrichtung. * 587

Marston's transportables Bundgatter. * 587

Runder Durchschlagdorn. * 589

Klemmfutter von J. Lamson und Comp. in Windsor, Vm., Nordamerika. * 590

Carter's Holz-Langlochbohrmaschine mit Vorrichtungen zum Fräsen und Zapfenschneiden. * 590

Rousseau's automatisches Blocksignal. 593

Verbesserte Luppenzange; von J. Head. * 594

Murray's Abschneideapparat für Ziegelpressen; von Gebrüder Behr in Dresden-Plauen. * 595

Ueber das Lecken der Hohofenformen; von Atkins Brothers in Pottsville, Penn., Nordamerika. 597

Verbesserungen bei der Erzaufbereitung in Przibram. * 600

1) Klaubwäsche mit Oberlichtbeleuchtung * 600. — 2) Backenquetsche mit Sortirrätter * 601. — 3) Magnetischer Separationstrommelapparat * 602.

Brückner's Cylinderofen zum Rösten der Silbererze; von Dr. Th. Egleston. * 603

Wild's Thermo-Hygrograph; von Hasler und Escher in Bern. * . 610

Continuirlicher Brennapparat von Gebrüder Siemens und Comp. in Charlottenburg; nach Ed. Siegl. * 613

Gas- und Gebläse-Lampen mit erwärmter Luft und Doppelaspirator; von Rob. Muencke. * 617

Gaslampe mit Vorrichtung zum Hoch- und Niedrigstellen * 617. Combinirte Gebläselampe * 617. Doppelaspirator * 619.

Directe Darstellung von Soda und Potasche aus den Chlorverbindungen; von C. Bohlig. 621

Mittheilungen über die Fabrikation von Alabaster-, Milch-, Bein-, Kryolith- und Opalglas; von M. Hock. 623

Ueber die Nachweisung eines Kupfergehaltes in Roheisen, Stahl- und Stabeisen; von Bonssingault. 628

Ueber galvanisches Vergolden mittels Blutlaugensalz; von Dr. Ed. Ebermayer in Nürnberg. 631

Ueber Ultramarin; von J. Philipp in Berlin. 635

Ueber Vanadanilinschwarz; von G. Witz. 639

Verwendung des Nitroalizarins zu Dampffarben; von L. Stamm. . . 643

Deutsches Patentgesetz. 644

Miscellen. Einschienen-Eisenbahn in Californien 651. Fahrcontrolapparat für Lohnwagen; von L. v. Horen 651. Ueber das Härten der Münzstempel; von Münzdirector v. Haindl 652. Bruchfestigkeit von Blechplatten; von W. H. Shock 653. Ueber Manganbronze; von Gintl 653. Wieder aufgefundene Zinnerzlagerstätten; von E. Charlon, Blanchard und Crozet 653. Ueber Siliciumverbindungen des Ferromangans; von Dr. G. Rosenthal in Ruhrort 654. Zur Werthstellung des Cementes 655. Ueber das Vorkommen des Zinkes im Thierkörper und in Pflanzen; von G. Lechartier und F. Bellamy 655. Ueber den Magensaft eines lebenden Menschen; von Ch. Richet 655. Zusammensetzung der Milch aus verschiedenen Zitzen derselben Kuh; von Scharpleß 655. Zur Geschichte der Rübenzuckerfabrikation in Deutschland; von Dr. C. Scheibler 656. Herstellung von Malz; nach A. Sezille 656. Billiges Leuchtmaterial für Brennereien; von H. Briem 657. Petroleumartige Lava-Einschlüsse; von O. Silvestri 657. Grisoumeter, ein Apparat zur Untersuchung der Grubenluft; von J. Coquillion 657. Die Verbrennungswärme des Knallgases in geschlossenen Gefäßen; von C. v. Than 657. Gerben mittels Elektricität 657. Darstellung von Nordhäuser Schwefelsäure; nach Squire 658. Die auswählenden Absorptionen; von W. Ackroyd 658. Alkalimetrische Bestimmung der Magnesia im Wasser; von L. Legler 659. Gleichzeitige Darstellung von Kalium bichromat, Jod und Brom; von C. Heinzerling 659. Ueber Purpuroxanthincarbonsäure, eine neue, das natürliche Purpurin begleitende Substanz; von E. Schunk und H. Römer 659. Kieserit und Crystal-Size; von A. Frank und E. Torlotin 660. Ueber Celluloid; von C. Hofmann 661.

Patentertheilungen: Alphabetisches Verzeichniß der Patentinhaber . . . 661

Namen- und Sachregister des 224. Bandes von Dingler's polytechn. Journal 665

Ueber die Erhöhung der Elasticitätsgrenze der Metalle; von Prof. Bauschinger.

Die Erhöhung der Elasticitätsgrenze des Eisens, welche Prof. Thurston entdeckt haben will, ist in der That, wie Generalmajor Uchatius in seiner Entgegnung in diesem Journal (1877 223 242) sagt, eine längst bekannte Thatsache. Sogar der Vorschlag, welchen Uchatius (S. 244) bezüglich der Anwendung dieser Eigenschaft macht, ist vor mehr als 20 Jahren schon zur Ausführung gekommen, beim Baue des Münchener Glaspalastes im J. 1854. L. Werder, Director der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg (früher v. Cramer-Klett'sche Fabrik), der Erbauer jenes Ausstellungsgebäudes, ließ, wie er mir schon vor ungefähr 8 Jahren erzählte, an jede der zum Dachstuhle verwendeten Zugstangen beiderseits Gewinde schneiden und Muttern anschrauben, an denen die Stangen festgehalten und so stark auf Zug belastet wurden, bis sie, natürlich in den Gewinden, rissen. Die so gestreckten Stangen wurden dann erst in die Construction eingefügt.

Ich selbst habe die in Rede stehende Erscheinung schon beim Beginn meiner Arbeiten im mechanisch-technischen Laboratorium des Polytechnicums dahier, vor etwa 8 Jahren und seitdem häufig genug, beobachtet. Daß nicht blos die Elasticitätsgrenze, sondern auch die Zugfestigkeit gewalzten Eisens erhöht wird, wenn es bis zur Bruchgrenze ausgestreckt, d. h. mehrmals hinter einander abgerissen wird, habe ich in der 3. meiner „Mittheilungen" gelegentlich erwähnt (vgl. Zeitschrift des bayerischen Architecten- und Ingenieurvereins, 1873 S. 29 und das 2. Heft meiner „Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium", S. 8). Ein Stück Flacheisen, gewöhnlicher Qualität, ursprünglich $380^{cm},5$ lang, $9^{cm},35$ breit, $1^{cm},5$ dick, zeigte beim ersten Abreißen eine Zugfestigkeit von 3200^{k} pro 1^{qc}, die sich bei jedem spätern Abreißen erhöhte, bis sie beim 7. Mal auf 4400^{k} pro 1^{qc} gestiegen war. Seitdem habe ich am 24. November 1874 den Versuch wiederholt, indem ich wieder ein Stück gewöhnlichen Flacheisens von $9^{cm},1$ Breite und $1^{cm},1$ Dicke an bestimmten Stellen, die vorher durch Einfeilen mit der Rundfeile verschwächt waren,

mehrmals nach einander abriß. Beim 1. Mal war seine Zugfestigkeit 2900, das 2. Mal 3100, das 3. Mal 3300, das 4. Mal 3400, das 5. Mal 3350, das 6. Mal 3450^{k} pro 1^{qc}. Ich erwähne noch, daß bei den letztern Versuchen zwischen zwei auf einander folgenden Abreißungen immer nur wenige Minuten vergingen, während bei den erstaufgeführten Wochen und Monate dazwischen lagen.

Daß die in Rede stehende Eigenschaft, die Elasticiätsgrenze durch Ziehen, Ausrecken zu erhöhen, auch der Bronze zukommt, für welche sie Prof. Thurston in Abrede stellt, hat Generalmajor Uchatius in jener Erwiederung schlagend genug bewiesen. Trotzdem wird es erlaubt sein, daß ich zum weitern Beweis hierfür eine von mehreren Beobach-

Lamelle von Bronze

im ursprünglichen Zustand			gestreckt mit 1000^{k} pro 1^{qc}.		
Belastung.	Verlängerung in 0^{mm},01.	Differenz.	Belastung.	Verlängerung in 0^{mm},01.	Differenz.
t			t		
0	0		0	1,54	
		111			112
0,5	1,11		0,5	2,66	
		119			114
1,0	2,30		1,0	3,80	
					115
0	0,00		1,5	4,95	
		110			117
0,5	1,10		2,0	6,12	
		119			119
1,0	2,29		2,5	7,31	
		117			118
1,5	3,46		3,0	8,49	
		115			117
2,0	4,61		3,5	9,66	
					118
0	0,01		4,0	10,84	
		114			
2,0	4,67		0	1,53	
		120			
2,5	5,81		4,0	10,85	
					117
3,0	7,01		4,5	12,02	
					118
0	0,03		5,0	13,20	
		120			115
3,0	7,01		5,5	14,35	
		118			119
3,5	8,21		6,0	15,54	
4,0	9,39		0	1,52	
0	0,04		6,0	15,55	
		115			118
4,0	9,37		6,5	16,73	
					118
4,5	10,52		7,0	17,91	
		122			
5,0	11,74		0	1,65	
0	0,10		7,0	17,93	
		119			118
5,0	11,75		7,5	19,11	
		122			120
5,5	12,94		8,0	20,31	
6,0	14,16		0	1,66	
0	0,18		8,0	20,34	
		124			
6,0	14,18		8,5	Beide Scalen gehen langsam weiter.	
		132			
6,5	15,42				
7,0	16,74				
0	0,41				
		139			
7,0	16,79				
		158			
7,5	18,18				
8,0	19,76				
8,5	Beide Scalen gehen langsam durchs Gesichtsfeld				
0	1,54				

Der Bruch erfolgt bei 17^{t},6 = 2070^{k} pro 1^{qc} an einer fehlerhaften Stelle des nicht verschwächten Theiles der Lamelle.

tungsreihen hier anführe, welche ich im Juni 1875 an verschiedenen Lamellen von gewöhnlicher und Phosphor-Bronze anstellte, die dem Laboratorium zur Prüfung eingeschickt worden waren.

Eine dieser Lamellen (bezeichnet mit Nr. 1) aus gewöhnlicher Bronze, vom Querschnitt $6{,}98 \times 1^{cm},22 = 8^{qc},51$, gab für eine Länge von 20^{cm} nebenstehende totale und bleibende Verlängerungen, die mittels meines Spiegelapparates bis auf $0^{mm},0002$ gemessen wurden. (Vgl. über diesen Apparat die 6. meiner „Mittheilungen" in der Zeitschrift des bayerischen Architekten- und Ingenieurvereins" 1874 und das 5. Heft meiner „Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium".)

Die Elasticitätsgrenze, welche anfangs unzweifelhaft bei 6^t Belastung $= 705^k$ pro 1^{qc} lag, rückte durch nur geringes Ausstrecken bei $8^t,5 = 1000^k$ pro 1^{qc}, wodurch die 20^{cm} ursprüngliche Länge nur um $0^{mm},0154 = 1/13000$ vergrößert worden waren, bis $8^t = 940^k$ pro 1^{qc} hinauf.

Für 4 ähnliche Lamellen aus Phosphorbronze ergaben sich auf gleiche Weise folgende Resultate, denen jenes für die Lamelle Nr. 1 nochmal beigefügt ist.

Bezeichnung der Lamelle.	Ursprüngliche Elasticitätsgrenze bei k pro 1^{qc}.	Durch Strecken bei k pro 1^{qc}	auf 20^{cm} Länge um	erhöhte Elasticitätsgrenze bei k pro 1^{qc}.	Zugfestigkeit k pro 1^{qc}.
			mm		
Nr. 1	705	1000	$0{,}0154 = 1/13000$	940	2070
„ 2	583	930	$0{,}0156 = 1/13000$	874	2240
„ 3	585	1000	$0{,}0170 = 1/11800$	880	2030
„ 4	535	890	$0{,}0138 = 1/14500$	833	1975
„ 5	576	920	$0{,}0146 = 1/13700$	864	2020

Bei all diesen Versuchen verstrichen zwischen dem Strecken und dem Beginn der Messungen für die neue Elasticitätsgrenze nur wenige Minuten.

Es war vorauszusehen, daß durch Zusammendrücken die Elasticitätsgrenze für Druck ebenfalls höher gerückt wird. Versuche, welche ich an 5 Prismen von 4×4^{cm} Querschnitt und 12^{cm} Länge aus denselben 5 Bronzesorten, wie obige Lamellen, in ähnlicher Weise mit demselben Apparat, wie bei diesen, anstellte, bestätigten dies. Folgendes sind die Resultate dieser Versuche:

Bezeichnung des Prismas.	Ursprüngliche Elasticitätsgrenze bei k pro 1qc.	Durch Drücken mit k pro 1qc	auf 5cm Länge um	erhöhte Elasticitätsgrenze bei k pro 1qc.
			mm	
Nr. 1	625	940	0,0120 = 1/4167	875
„ 2	684	1060	0,0164 = 1/3050	933
„ 3	568	1070	0,0125 = 1/4000	1010
„ 4	566	1070	0,0127 = 1/4000	1000
„ 5	686	1120	0,0109 = 1/4600	1060

Auch bei diesen Versuchen war die Zeit zwischen dem Strecken und dem Beginne der Messungen für die neue Elasticitätsgrenze nur kurz.

Um Thurston's Behauptung, daß alle die Metalle, welche in die von ihm so genannte Zinnklasse gehören, die in Rede stehende Eigenschaft nicht besäßen, noch weiter zu controliren, stellte ich in den jüngsten Tagen mit einer Lamelle aus belgischem Zink (Zinn selbst hatte ich eben nicht zur Hand) noch folgenden Versuch mittels meines Spiegelapparates an: Die Lamelle hatte einen Querschnitt von $6{,}02 \times 1^{cm},02 = 6^{qc},14$ und ergab für die in der Tabelle auf Seite 5 ersichtlichen Belastungen die nebenstehenden Verlängerungen für eine Länge von 10^{cm}.

Hier lag die Elasticitätsgrenze ursprünglich offenbar bei $0^{t},15 = 24^{k}$ pro 1^{qc}; durch eine Streckung mit $0^{t},20 = 32^{k}$ pro 1^{qc} um nur $0^{mm},0004 = 1/250000$ erhebt sie sich auf $0^{t},20 = 32^{k}$ pro 1^{qc}; durch eine weitere Streckung mit $0^{t},4 = 65^{k}$ pro 1^{qc} um $0^{mm},0047 = 1/21000$ auf 65^{k} pro 1^{qc} und durch eine Streckung mit $0^{t},60 = 98^{k}$ pro 1^{qc} um $0^{mm},0084 = 1/12000$ noch weiter auf 98^{k} pro 1^{qc}. Als hierauf die Lamelle 1 Tag lang ohne Belastung ruhig liegen gelassen worden war, zeigte sich die Elasticitätsgrenze noch höher, bei $0^{t},65 = 106^{k}$ pro 1^{qc}. Daß diese weitere Erhöhung in der Ruhe eingetreten ist, läßt sich hier allerdings nur aus der Analogie mit den frühern Streckungen schließen, bei denen die Erhebung der neuen Elasticitätsgrenze, deren Ermittlung sofort auf die Streckung folgte, nicht über die Belastung hinaus ging, bei welcher die Streckung vorgenommen wurde. Aber Untersuchungen, welche ich in den letzten Wochen an Stäben von Bessemerstahl anstellte zu dem Zwecke, den Einfluß der Zeit bei Dehnungen über die Elasticitätsgrenze hinaus zu studiren, haben ein damit übereinstimmendes Resultat gegeben.

Dieses Resultat, dessen Mittheilung eigentlich den Hauptzweck dieses Artikels bildet, läßt sich im folgenden Satz zusammenfassen: „Durch

Lamelle von belgischem Zink.

Belastung. t	Verlängerung von 10cm in 0mm,01.	Differenzen.	Belastung. t	Verlängerung von 10cm in 0mm,01.	Differenzen.	Belastung. t	Verlängerung von 10cm in 0mm,01.	Differenzen.
0	0		0,15	0,84		0,10	0,99	
0,05	0,15	15	0,20	1,00	16	0,15	1,14	15
0,10	0,30	15	0,25	1,16	16	0,20	1,31	17
0	0,01		0,30	1,31	15	0	0,79	
0,05	0,14	13	0,35	1,46	15	0,20	1,31	
0,10	0,28	14	**0,40**	**1,60**	14	0,25	1,47	16
0,15	**0,45**	17	0,45	1,86	26	0,30	1,65	18
0,20	0,66	21	0,50	2,06	20	0,35	1,81	16
0	0,04		0,55	2,29	23	0,40	1,98	17
0,05	0,18	14	0,60	2,50	21	0	0,85	
0,10	0,34	16	0	0,84		0,40	1,99	
0,15	0,50	16	0,05	0,91	7	0,45	2,14	15
0,20	**0,66**	16	0,10	1,03	12	0,50	2,27	13
0,25	0,88	22	0,15	1,18	15	0,55	2,42	15
0,30	1,10	22	0,20	1,33	15	0,60	2,60	18
0,35	1,37	27	0	0,77		0	0,99	
0,40	1,60	23	0,20	1,30		0,60	2,61	
0	0,45		0,25	1,42	12	**0,65**	**2,78**	17
0,05	0,54	9	0,30	1,57	15	0,70	3,00	22
0,10	0,67	13	0,40	1,91	34	0,75	3,20	20
0,20	0,96	29	0,50	2,19	28	0,80	3,43	23
0,30	1,25	29	**0,60**	**2,49**	30	0	1,40	
0,40	1,53	28	0	0,86		0,80	3,46	
Nach einiger Zeit	1,64	—	Nach 22 Stdn. 48 Min. ruhigen Liegens			0,85	3,74	28
0	0,47		0	0,73		0,90	3,99	25
0,05	0,55	8	0,05	0,87	14	0,95	4,19	20
0,10	0,68	13	0,10	0,99	12	1,00	4,52	33
0,15	0,84	16				0	1,95	

Strecken der Metalle über ihre ursprüngliche Elasticitätsgrenze hinaus erhöht sich ihre Elasticität nicht blos während der Zeit, in der die Belastung wirkt, sondern auch noch während einer auf die Streckung folgenden, längeren Ruhe (ohne Belastung) von einem oder mehrern Tagen und kann hierbei die Elasticitätsgrenze selbst über die Belastung hinausgehoben werden, mit welcher die Streckung hervorgebracht wurde."

Aus einer und derselben längeren Stange von Bessemerstahl ließ ich 4 je 40cm lange und nahezu 2cm,50 im Durchmesser haltende Rundstäbe C, D, E, F und noch einen doppelt so langen, eben so dicken fünften A herstellen. Die Enden waren mit conischen Verstärkungen zum Einspannen versehen. Die durch Belastung auf Zug hervorgebrachten

Verlängerungen dieser Stäbe wurden für eine Länge von 15^{cm} gemessen, innerhalb der Elasticiätsgrenze und etwas über dieselbe hinaus mittels meines Spiegelapparates, und dann weiter mit Hilfe eines kleinen Instrumentes, das, nach demselben Princip construirt, die Verlängerungen mittels eines Zeigers gibt, der in 10facher Uebersetzung auf einem in ganze Grade von je 1^{mm} Länge getheilten Kreisbogen mittels eines Nonius $0^{mm},005$ ablesen läßt.

Die Elasticitätsgrenze fand sich bei allen Stäben ursprünglich ungefähr bei $12^t = 2400^k$ pro 1^{qc} Belastung. Innerhalb derselben betrug die Verlängerung der 15^{cm} Länge für 1^t oder für nahezu 200^k pro 1^{qc} im Mittel $0^{mm},0147 = {}^1/_{10000}$.

Bei zwei von den Stäben D und E wurde, nachdem von 14^t Belastung auf Null gegangen und dann der Zeigerapparat aufgesetzt worden war, sofort wieder die Belastung von 13^t aufgegeben und dann in Intervallen von je 1^t, ohne wieder auf Null zurückzukehren, bis 25^t fortgeschritten. Hier wurde dann, ohne die Belastung zu ändern, der Meßapparat abgenommen und hierauf in Intervallen von $0^t,5$ fortgegangen, bis der Bruch erfolgte. Bei dem einen dieser beiden Stäbe, E, wurde dabei die jedesmal aufgelegte Belastung so lange belassen, bis am Zeigerapparat in einer Minute keine merkliche Verlängerung mehr sichtbar wurde; bei dem zweiten Stab dagegen wurde, ohne Rücksicht auf das Fortschreiten der Verlängerung, immer genau nach einer Minute eine neue Tonne aufgelegt.

Die Resultate dieser Messungen sind in der Zusammenstellung auf Seite 7 enthalten.

Hieraus folgt, wie nur nebenbei als nicht hierher gehörig bemerkt werden mag, die überraschende Thatsache, daß der Stab D, bei welchem immer schon nach 1 Minute eine neue Tonne zugelegt wurde, in dieser Minute immer dieselbe Verlängerung erreichte wie der Stab E in je einer Minute nach Aufgabe der größern Belastung, obwohl bei letzterm nach Auflegen jeder neuen Tonne 7 bis 10 Minuten lang gewartet wurde. Auch der Bruch erfolgte bei beiden Stäben bei der gleichen Belastung.

Stab E: 2cm,51 Durchmesser.				Stab D: 2cm,50 Durchmesser.			
Die Belastung	bringt in Minuten nach dem Auflegen	auf 15cm die Verlängerung hervor:	Differenzen pro 1t.	Die Belastung	bringt in Minuten nach dem Auflegen	auf 15cm die Verlängerung hervor:	Differenzen pro 1t.
t		mm		t		mm	
13	1	0,215		13	1	0,195	
	2	0,215					0,015
14	1	0,235	0,020	14	1	0,210	
	2	0,235					0,605
15	1	0,825	0,660	15	1	0,815	
	7	0,895					0,355
16	1	1,175	0,350	16	1	1,170	
	7	1,245					0,370
17	1	1,535	0,360	17	1	1,540	
	7	1,605					0,400
18	1	1,940	0,415	18	1	1,940	
	7	2,020					0,425
19	1	2,370	0,455	19	1	2,365	
	8	2,475					0,460
20	1	2,940 *	0,490	20	1	2,825	
	10	2,965					0,490
21	1	3,360	0,530	21	1	3,315	
	10	3,495					0,560
22	1	3,920	0,585	22	1	3,875	
	10	4,080					0,640
23	1	4,540	0,655	23	1	4,515	
	10	4,735					0,740
24	1	5,275	0,785	24	1	5,255	
	10	5,520					0,860
25	1	6,155	1,015	25	1	6,115	
	13	6,535					
Der Bruch erfolgt bei 27t,5 = 5560k pro 1qc, die zwar erreicht, aber nicht mehr gehalten wurden.				Der Bruch erfolgt bei 27t = 5500k pro 1qc.			

* Unmittelbar nach dem Ablesen dieser Zahl fiel der Meßapparat in Folge der stattgefundenen Quercontraction des Stückes ab; er wurde rasch wieder angesetzt und die letzte Zahl für 10 Minuten interpolirt, was leicht möglich war; aber jene Zahl selbst scheint in Folge einer Neigung des Apparates, welche dem Abfallen vorausging, schon unrichtig gewesen zu sein.

Beim dritten Stab F wurde nach Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze noch bis 13t,5 fortgeschritten, dann auf Null gegangen, der Spiegelapparat abgenommen und der Zeigerapparat aufgesetzt, darauf sofort wieder die Belastung 13t gegeben und nun von Tonne zu Tonne bis 17t fortgeschritten. — Nachdem auf die Belastung Null gegangen war, wurde der Versuch um 4 Uhr 30 Min. Nachm. abgebrochen, der Stab ausgespannt und erst am nächsten Tag um 10 Uhr 15 Min. Vorm. wieder eingespannt. Der Zeigerapparat wurde auf 1mm,235 gestellt, die Belastung von 17t aufgelegt und dann von Tonne zu Tonne vorwärts gegangen. Es ergaben sich in diesen zwei Versuchsreihen folgende Verlängerungen:

Stab F: 2cm,52 Durchmesser.

Die Belastung	bringt in Minuten nach dem Auflegen	auf 15cm die Verlängerung hervor:	Differenzen.
t		mm	
13	1	0,195	
	2	0,195	
14	1	0,210	0,015
	2	0,210	
15	1	0,725	0,610
	5	0,820	
16	1	1,085	0,340
	5	1,160	
17	1	1,420	0,350
	5	1,510	
0		1,235	

Stab F. (Fortsetzung.)

Die Belastung	bringt in Minuten nach dem Auflegen	auf 15cm die Verlängerung hervor:	Differenzen.
t		mm	
0		1,235	
17	1	1,530	
	2	1,530	
18	1	1,550	0,020
	2	1,550	
19	1	1,835	0,780
	9	2,330	
20	1	2,650	0,520
	7	2,850	
21	1	3,180	0,505
	5	3,355	
22	1	3,840	0,610
	6	3,965	
23	1	4,445	0,635
	8	4,600	
0	1	4,165	
	9	4,165	
23	1	4,700	
	4	4,730	
24	1	5,155	0,730
	9	5,460	
25	1	6,020	0,885
	10	6,345	
0	1	5,870	
	3	5,870	
25	1	6,380	
	4	6,420	
0		5,830	

Der Bruch erfolgte bei 26t,5 (5300k pro 1qc), die einige Minuten lang gehalten worden waren.

Hier zeigte sich also die auffallende Erscheinung, daß nach der auf das Strecken mit 17^t folgenden, etwa 18stündigen Ruhe der Stab durch die 18. Tonne nur um 0^{mm},02, um etwa so viel verlängert wurde als durch die Belastungszunahme um 1^t innerhalb der Elasticitätsgrenze, während bei den Stäben D und E, wo die 18. Tonne 1 oder 7 Minuten nach der 17. aufgelegt worden war, diese Belastungszunahme eine Verlängerung von 0,415 bezieh. 0^{mm},40 hervorbrachte. Auch zeigte sich, wie innerhalb der Elasticitätsgrenze, die Verlängerung bei 18^t ganz constant, während sie beim Stab E in 6 Minuten um 0^{mm},08 zunahm. Und daß die in Rede stehende Erscheinung in der That durch die längere Ruhe bedingt ist, zeigen die obigen Beobachtungen nach der 23. Tonne. Ein bloses Zurückgehen auf Null und bald, nach etwa 9 Minuten, folgendes Belasten mit 24 und hierauf mit 24^t ergab, daß die 24. Tonne eine normale Verlängerung von 0^{mm},73, entsprechend derjenigen bei den Stäben D und E, bei denen nicht auf Null gegangen worden war, hervorbrachte.

Behufs weiterer Constatirung und näherer Untersuchung der Erscheinung wurden nun folgende Messungen an einem vierten Stab C angestellt. Derselbe ergab zunächst folgende Resultate mit dem Zeigerapparat:

Stab C: 2^{cm},50 Durchmesser.

Die Belastung	bringt in Minuten nach dem Auflegen	auf 15^{cm} die Verlängerung hervor:	Differenzen.
t		mm	
12	1	0,200	0,020
13	1	0,220	
14	1	0,375	0,240
	8	0,460	
15	1	0,795	0,405
	7	0,865	
16	1	1,140	0,335
	7	1,200	
17	1	1,495	0,370
	7	1,570	
0	1	1,265	

Hierauf wurde der Meßapparat abgeschraubt, der Stab ausgespannt und am nächsten Tage, nach etwa 24stündiger Ruhe, wieder eingespannt, überhaupt ganz so behandelt wie der vorige Stab bei diesem Belastungsstadium. Die Resultate der hierauf folgenden Beobachtungen waren:

Stab C. (Fortsetzung.)

Die Belastung	bringt in Minuten nach dem Auflegen	auf 15cm die Verlängerung hervor:	Differenzen.
t		mm	
0	—	1,235	
17	1	1,515	
	2	1,515	
18	1	1,540	0,035
	4	1,550	
19	1	1,585	
	5	1,620	
	10	1,690	
	15	1,860	
	20	1,930	0,390
	21	1,940	
20	1	2,600	0,805
	7	2,745	
0	—	2,385	

Auch hier also brachte nach 24stündiger Ruhe die 18. Tonne nur eine Verlängerung von $0^{mm},035$ hervor, und der Einfluß erstreckt sich noch bis auf die 19. Tonne, die anfangs auch nur eine geringe Vergrößerung der Verlängerung — blos $0^{mm},035$ — erzeugt; aber mit der Zeit wächst diese Verlängerung rasch, anfangs mit zunehmender, dann mit wieder abnehmender Geschwindigkeit, bis sie endlich erst nach etwa 21 Minuten ein Maximum von im Ganzen $0^{mm},39$, immerhin noch weniger als bei den Stäben D, E und F, erreicht; erst bei der folgenden 20. Tonne tritt eine so bedeutende Verlängerung von $0^{mm},805$ ein, daß das vorher Versäumte beinahe vollständig wieder eingebracht wird.

Nachdem, wie oben angegeben, die 20^t Belastung abgenommen und eine bleibende Verlängerung von $2^{mm},385$ gemessen worden waren, wurde behufs Neubestimmung der Elasticitätsgrenze der Spiegelapparat angebracht und mit demselben bis 14^t gemessen, worauf er durch den Zeigerapparat ersetzt wurde. Die Resultate waren die in der obern Tabelle auf Seite 11 eingetragenen.

Man sieht, der Stab verhält sich ganz steif, fast so wie ursprünglich unterhalb der Elasticitätsgrenze, bis zur Belastung von 19^t; erst bei der 20. Tonne streckt er sich etwas mehr, jedoch immerhin nur wenig; aber die 21. bringt wieder eine normale Streckung von $0^{mm},57$ hervor. Das bloße Zurückgehen auf Null, und das langsame Wiederaufwärtsschreiten, unterbrochen von mehrmaligem Zurückgehen auf Null, kann also auch über die letzte Belastung (20^t) hinaus keine Wirkung üben.

Stab C. (Fortsetzung.)

Die Belastung	bringt in Minuten nach dem Auflegen	auf 15cm eine Verlängerung hervor:	Differenzen.	Die Belastung	bringt in Minuten nach dem Auflegen	auf 15cm eine Verlängerung hervor:	Differenzen.
t		mm	s. oben	t		mm	
0	—	2,3850	0,0166	11,5	—	2,5761	0,0088
1	—	2,4016	161	12	—	2,5849	
2	—	2,4177	161	0	—	2,3895	
3	—	2,4338	161	12	—	2,5840	97
4	—	2,4499		12,5	—	2,5937	88
0	—	2,3877		13	—	2,6025	90
4	—	2,4503	156	13,5	—	2,6115	97
5	—	2,4659	162	14	—	2,6212	Spiegelapp.
6	—	2,4821	166	0	—	2,3896	Zeigerapp.
7	—	2,4987	166	14	—	2,645	0,020
8	—	2,5153		15	—	2,665	25
0	—	2,3886		16	—	2,690	25
8	—	2,5153	82	17	—	2,715	20
8,5	—	2,5235	83	18	—	2,735	30
9	—	2,5318	87	19	—	2,765	50
9,5	—	2,5405	88	20	1	2,815	
10	—	2,5493			2	2,820	60
0	—	2,3893			3	2,825	
10	—	2,5492	86	21	1	3,205	
10,5	—	2,5578	90		9	3,395	570
11	—	2,5668	93	0	1	2,980	
11,5	—	2,5761					

Es blieb nun noch übrig zu constatiren, ob nicht etwa die Erschütterungen beim Ein- und Ausspannen des Stabes jene Erhöhung der Elasticität über die Streckbelastung hinaus hervorgebracht haben. Zu dem Behufe wurde, nachdem die Belastung von 21^t abgenommen und eine bleibende Verlängerung von 2^{mm},98 abgelesen war, der Stab aus- aber sofort wieder eingespannt und die Messungen nach wieder angesetztem Zeigerapparat fortgesetzt, wie folgt:

Stab C. (Fortsetzung.)

Die Belastung	bringt in Minuten nach dem Auflegen	auf 15cm die Verlängerung hervor:	Differenz.
t		mm	
0	—	2,980	
21	1	3,395	
	2	3,405	
22	1	3,795	0,545
	8	3,950	
0	1	3,535	
	60	3,535	

In der That bringt also auch das bloße Aus- und Einspannen und die damit unvermeidlich verbundenen Erschütterungen nicht die Wirkung hervor wie die Ruhe. Und um dies nochmals bestimmt zu beweisen, wurde nach Abnehmen der letzten Belastung von 22^{t} Stab und Meßapparat alles ganz ruhig etwa 22 Stunden stehen gelassen. Der Zeigerapparat zeigte währenddem keinen merklichen Rückgang der bleibenden Verlängerung, er blieb unverrückt auf 3^{mm},535 stehen; der weitere Verlauf der Messungen aber war folgender:

Stab C. (Schluß.)

Die Belastung	bringt in Minuten nach dem Anlegen	auf 15^{cm} eine Verlängerung hervor:	Differenz pro 1^{t}.
t		mm	
0	—	3,535	
			0,0150
4	—	3,595	
			0,0160
8	—	3,660	
			0,0160
12	—	3,725	
			0,0175
14	—	3,760	
			0,015
15	—	3,775	
			0,010
16	—	3,785	
			0,020
17	—	3,805	
			0,015
18	—	3,820	
			0,015
19	—	3,835	
			0,020
20	—	3,855	
			0,020
21	—	3,875	
			0,020
22	—	3,895	
			0,030
23	1	3,925	
	35	3,940	
24	1	3,975	0,115
	8	4,055	
25	1	4,900	
	2	5,900	
	3	6,040	
	4	6,130	
	5	6,175	
	10	6,275	
			2,250
	14	6,305	

Die Erhöhung der Elasticität durch einfache Ruhe nach der Streckung mit 22^{t} reicht also auch hier bis in die zweitnächste Tonne, die 24. hinein, und erst bei der 25. Tonne beginnt ein so starkes Strecken, im Ganzen um 2^{mm},25, daß alles vorher Versäumte wieder eingeholt wird. Der Bruch erfolgt bei 25^{t},5 oder ungefähr 5100^{k} pro 1^{q}, die kaum 1½ Minuten lang getragen wurden.

Damit ist nun die Existenz der im obigen Satze ausgesprochenen Erscheinung für das vorliegende Material zur Evidenz erwiesen. Die Ursache derselben ist ohne Zweifel in einer Aenderung der gegenseitigen Lagerung der Molecüle zu suchen, die während der Streckung, aber auch

in der darauf folgenden längern Ruhezeit vor sich geht, und durch welche eine Vergrößerung der Cohäsion hervorgebracht wird. Diese Lagenänderung der Molecüle während der Ruhe müßte grade nicht eine Zusammenziehung des Stabes zur Folge haben, wie denn auch der Zeigerapparat keine solche angab. Daß sie aber, entsprechend der längst bekannten elastischen Nachwirkung, doch stattfand, wird durch weitere Versuche mit dem Spiegelapparat, über welche nun noch berichtet werden soll, constatirt. Diese Versuche wurden noch zu einem andern Zwecke angestellt, der hier sogleich mitbesprochen werden kann.

(Schluß folgt.)

Der Luftballon als Kraftmaschine; von Josef Popper.

Eine sehr interessante Frage beim Studium des Luftballon ist jene nach der Möglichkeit seiner Verwendung als Kraftmaschine im gewöhnlichen technischen Sinne des Wortes. Ganz absehend von der Frage der Luftschifffahrt handelt es sich demnach in diesem Falle um die genauere Betrachtung der Art seiner motorischen Wirksamkeit und sodann des hierbei zu erwartenden Nutzeffectes.

Schon Montgolfier war der Meinung, man werde Ballons zum Heben von Lasten verwenden können, und Guyton-Morveau übergab sogar bereits im J. 1783 der Akademie von Dyon ein ausgearbeitetes Project, nach welchem „ein Warmluftballon zur Hebung von Grubenwässern dienen" sollte. Nach seiner Idee würde ein Ballon durch Verbrennung von Stroh, dürren Blättern u. dgl. rasch erhitzt; bei ungefähr 20^m Durchmesser soll hierdurch eine Steigkraft von 1800^k entstehen; diese wird durch einen ungleicharmigen Balancier verdoppelt und auf einen Kolben einer Druckpumpe übertragen, resp. dazu benutzt, um ihn ungefähr auf eine Höhe von 4^m zu heben; „man hört nun auf, das Feuer zu unterhalten, die Ballonluft kühlt sich wieder ab (was durch einen Ventilator noch beschleunigt werden kann), der Aerostat kann den Kolben nicht mehr äquilibriren, er fällt herab und drückt das Wasser in die Steigröhre." (Vgl. Dupuis-Delcourt's Manuel complet d'Aérostation.)

Man kann nun durchaus nicht im vorhinein wissen, ob nicht hier ein technisch sehr wichtiger, ökonomischer Motor vorliegt, welcher bis jetzt unbenutzt geblieben ist, und der möglicherweise durch seine Einfachheit nicht minder beachtenswerth wäre; man kann also auch kein end-

giltiges Urtheil über das ganze Project fällen, so lange es nicht einer eingehenden mathematisch-physikalischen Betrachtung unterworfen worden ist. Die Resultate dieser Betrachtung, so weit sie rein technisches Interesse besitzen, will ich nun hier gedrängt zusammenstellen, und verweise behufs genauerer Kenntnißnahme dieser Untersuchung auf meine in den Sitzungsberichten der Wiener k. k. Akademie der Wissenschaften im J. 1875 erschienene Abhandlung „Ueber die Quelle und den Betrag der durch Luftballons geleisteten Arbeit."

Bei der Berechnung der motorischen Wirksamkeit des Ballon spielt natürlich die Steighöhe und die Steigkraft die erste Rolle, und in dieser Beziehung ist zu bemerken, daß die bisherigen bekannten Formeln hierfür eine wesentliche Verbesserung erforderten, indem außer Acht gelassen wurde, daß die Ausdehnungsarbeit von Gasen, denen von außen keine Wärme zugeführt wird, und die eben blos auf ihre eigene angewiesen sind, nur auf Kosten dieser letztern geleistet wird. Was die Quelle der Arbeitsfähigkeit des Luftballon betrifft, so walten, wie ich manchmal in Zeitschriften fand, hierüber sehr unklare Vorstellungen ob; so fand sich z. B. auf die Frage: „Wie kommt es, daß der Ballon Hebungsarbeit leistet, wenn man nichts anderes zu thun braucht, als etwas Ballast auszuwerfen?" an einem Orte die Antwort: „Die Kraft hierzu liegt im Wasserstoff" u. dgl. m.

Es sei daher vor Allem darauf hingewiesen, daß die ganze Hebungsarbeitsfähigkeit eines Ballon von der Füllungs- und Aufblähungsarbeit herrührt, welche erstere durch Gaseinleitung oder Lufterhitzung, letztere durch spontane Expansion des betreffenden Gases (auf Kosten seiner Wärme) geliefert wird; es wird dies sofort noch verständlicher, wenn man sich gegenwärtig hält, daß beim Füllen eines Ballonsackes, wie beim Aufblähen eines Ballon der äußere Luftdruck durch die Wandungen zurückgedrängt werden muß. Alles zusammengefaßt, repräsentirt ein Ballon einen Receptor für Aufnahme von Arbeit, ähnlich einem Dampfkessel, der durch eine gewisse Zeit (die Füllungszeit) hindurch geheizt (gefüllt) wurde; zugleich bildet dieser Receptor in Verbindung mit der ganzen Atmosphäre eine Maschine, welche die aufgenommene Arbeit ausgibt, genau so wie ein sich in einem mächtigen — der Steighöhe gleich hohen — Cylinder fortbewegender Kolben. Dieser Kolben schiebt sich bei Warmluftballons auf dem ganzen Wege unter abnehmendem Drucke, also permanenter Expansion vorwärts.

Offenbar wird die Ballonmaschine dann ökonomischer wirken, wenn sämmtliche innere Arbeit des Füllmaterials ausgenutzt wird, als wenn ein Theil derselben am Endpunkte der Bahn unbenutzt, gleichsam stecken

bleibt; letzteres gilt nun namentlich von der Verbrennungswärme der Gase, wie Leuchtgas oder Wasserstoffgas; einige Zahlen werden eine quantitative Vorstellung der hier auftretenden Factoren geben. Der Ballon, den Dupuy de Lôme im J. 1870 baute, hatte ein Volum von 3500^{cbm}; unter Annahme von 90^{g} Gewicht pro 1^{cbm} Wasserstoffgas erhalten wir: Unten aufgeblähtes Volum 3500^{cbm}, Steigkraft 4200^{k}, chemische innere Arbeit (Verbrennungswärme) des Wasserstoffgases nahe an 11 Millionen Wärmeeinheiten, also gleich 4664 Millionen Meterkilogramm, Füllungsarbeit gleich 36 Millionen Meterkilogramm; demnach das Verhältniß letzterer zur unbenutzten $= \frac{36}{4664 + 36}$, d. h. der so gerechnete Nutzeffect gegen 0,00766.

Es sei noch hinzugefügt, daß, wenn die Füllungszeit, je nach der Anzahl der Gasentbindungstonnen verschieden, z. B. wie es im Mittel der Fall ist, 3 Stunden beträgt, diese chemische Maschine eine Anzahl von 5800^{e} repräsentirt und die zur blos mechanischen Arbeit nöthige Zahl nur $44^{e},5$ beträgt.

Zur Vergleichung mit Gasballons betrachten wir jetzt einen Warmluftballon, und zwar jenen berühmten, welchen Montgolfier im J. 1783 in Versailles steigen ließ. Dieser Aerostat wurde binnen 10 Minuten durch Verbrennung von 40^{k} Stroh aufgeblasen; sein ungefähres Volum soll 1200^{cbm} betragen haben. Zufolge der bekannten Zahl von Wärmeeinheiten bei Verbrennung von Stroh findet man gegen 20 Millionen Meterkilogramm, welche hier entwickelt wurden, und da die Erhitzung in 10 Minuten vollendet war, so repräsentirt dieser Ballon einen Receptor von gegen 400^{e}.

Bedenken wir nun folgendes: Wenn so ein Warmluftballon in der Art aufstiege, daß er nichts an die Luft von seiner Wärme verliert, so brauchten wir blos die Hülle groß genug, also hinreichend aufblähungsfähig zu machen, um durch fortwährendes Steigen, also zugleich Abkühlen bei seiner Blähung, endlich die Endtemperatur bis zu jener allgemeinen der Atmosphäre (sie als überall gleich angenommen), demnach zu der ursprünglichen Temperatur vor der Erhitzung beim Füllen des Ballon herabzubringen. In diesem Falle bleibt, so zu sagen, keine latente Wärme unbenutzt zurück, und es ist die ganze in die Ballonluft hineingelegte Wärme motorisch, d. h. als Arbeit verwerthet worden, wobei aber — wie in der citirten Abhandlung eingehend dargethan ist — die Erhebung der Ballonluft vom Erdboden bis auf die Steighöhe als gelieferte Arbeit mit einbezogen werden muß. Vom Standpunkte der Verwendung des

Luftballon als Luftfahrzeug kann diese letztere Arbeit als eine nützliche angesehen werden, und in diesem Falle ergibt sich daher das interessante Resultat: daß der Warmluftballon eine vollkommene thermodynamische Maschine repräsentire. Man kann dann fragen: „Wenn die Erhitzung der Ballonluft gegen 100° beträgt, wie hoch muß der Aerostat steigen, um so eine vollkommene thermodynamische Maschine zu repräsentiren?" und findet als Steighöhe nicht weniger als 8780m, d. h. über eine geographische Meile!

Wenn man aber den Warmluftballon, wie es hier unsere eigentliche Absicht ist, als Kraftmaschine betrachtet, so ist die Hebung der Ballonluft verlorene Arbeit für die Maschine, welche durch den Aerostaten bewegt werden soll, und es kann als nützliche Arbeit nur die von der Steigkraft geleistete gerechnet werden; hiernach ist also der maschinelle Nutzeffect zu berechnen und in der Abhandlung (von S. 32 an) zu Grunde gelegt worden. Da gibt denn die Rechnung für das Project einer Ballonmaschine nach Guyton-Morveau nicht mehr als $^1/_{74}$ Proc.; also war die damals noch gebräuchliche sogen. Newcomen'sche Feuerpumpe diesem Ballonmotor mehr als 100 Mal an Oekonomie überlegen!

Wenn uns nach Allem diesen, der geringen Steighöhen wegen, welche wir anwenden können, blos eine theilweise Ausnutzung der Wärme möglich wird, so könnte man hoffen, zur Erzielung eines großen Nutzeffectes brauche man nur eine möglichst niedrige Erhitzungstemperatur anzuwenden, anstatt der gebräuchlichen hohen, denn hierdurch würde die totale Steighöhe für eine vollkommene Wärmeausnutzung bedeutend reducirt. Nehmen wir nun als praktisch zulässige Steighöhe, als in einem gegen Winde geschützten Raum, 25m, was schon sehr viel ist, so findet sich die Erhitzungstemperatur der Ballonluft gleich $^1/_4{}^0$! Das ist natürlich ein ganz unbrauchbares Resultat, denn von allem andern abgesehen würden ganz kolossale Dimensionen nöthig sein, um eine erkleckliche Steigkraft zu erzielen, da man doch nicht auf die Vermehrung durch Uebersetzung allein bauen kann; außerdem würde wegen der Steifigkeit der Hülle bei so niedriger Erwärmung gar kein Aufblähen stattfinden. Wenn uns also nichts anders als eine blos theilweise Ausnutzung unabänderlich vorgeschrieben ist, dennoch die Warmluftballons unsern jetzigen Maschinen gegenüber einen ökonomischen Vortheil bieten sollen, so müßte der höchsterreichbare Nutzeffect bei Ballons jenen unserer Maschinen um ein Merkliches übertreffen, oder wenn endlich auch dies nicht der Fall wäre, so müßte es speciell für jene möglich sein, eine relativ sehr ökonomische Heizmethode anzuwenden, welche sich mit andern Maschinen nicht so vortheilhaft combiniren ließe. Setzen wir also als Erhitzungstemperatur

10^0 und die Steighöhe 25^m, so finden wir den Nutzeffect nur gleich $2^1/_3$ Proc., also gegen unsere Motoren gering genug.

Jene eben erwähnte billige Heizmethode aber existirt in der That, nämlich die Erwärmung durch die strahlende Sonnenwärme. Ballons besitzen in dieser Beziehung besondere Vorzüge andern Maschinen gegenüber; denn 1) kann man die strahlende Wärme direct benutzen, ohne Sammelapparate zu benöthigen, die ja immer nicht nur eine Complication der Maschine, sondern auch Wärmeverlust verursachen; 2) ist es durchaus nicht nöthig, die ganze Vorrichtung wie einen Heliostaten nach der Sonne zu drehen, da die Kugelform des Ballon nach allen Seiten den Sonnenstrahlen gleiche Fläche und Form darbietet. Denken wir uns nun die Oberfläche zur vollen Absorption geeignet hergestellt, sowie für die Permanenz der Darbietung und Abkühlung von Heizflächen z. B. durch eine Art Paternosterwerk von kleinen Ballons, die auf einer Seite der ganzen Maschine vor der Sonne geschützt sind, gesorgt, so müßte eine solche Sonnenmühle, die gleich einer mittlern Windmühle z. B. 5^e soll entwickeln können, unter Voraussetzung von 12^c pro Minute auf 1^{qm} Oberfläche in heißen Gegenden, sowie unter Annahme eines Nutzeffectes, den wir oben zu 2 Proc. fanden, eine bestrahlte Oberfläche besitzen von gegen 400^{qm}. Da wir also auch hier auf unpraktische Ergebnisse stoßen, so dürfte nach allem Vorangegangenen ausgesprochen werden können, daß eine Anwendung der Warmluftballons als Motoren an Stelle unserer heutigen Maschinen, welche ebenfalls die Wärme als Arbeitsquelle benutzen, nicht geeignet sei, Oekonomie mit mäßigen Raumansprüchen zu vereinigen. Daraus folgt aber keineswegs, daß eine motorische Anwendung des Warmluftballon nicht in anderer Art und zu besondern Zwecken sehr geeignet und nützlich sein könne, z. B. zum Zwecke des Erhebens und Haltens von Gewichten in freier Luft.

Stannah's Kesselspeisepumpe (Pendelpumpe).

Mit Abbildungen auf Taf. II [d/1].

Die von J. Stannah in Liverpool patentirte Dampfspeisepumpe weist in der Construction eine solche Einfachheit auf, daß man sie sich bei Pumpen mit Hilfsrotation kaum noch weiter gesteigert denken kann. Der Kurbelzapfen erhält bei derselben blos eine hin- und hergehende, geradlinige Bewegung, während die Kurbelachse sammt dem Schwungrad

in einem Bogen schwingt, dessen Sehne gleich dem Kolbenhub ist. Dieser principiellen Eigenthümlichkeit wegen hat der Erfinder der Pumpe den Namen „Pendelpumpe" beigelegt.

Die nach Engineering, Januar 1877 S. 56 in Fig. 10 bis 16 dargestellte Pumpe ist als Wandpumpe derart angeordnet, daß die Platte mit dem Dampf- und Pumpencylinder sammt Ventilgehäuse ein Gußstück bildet. Auch der Dampfkolben und die sich direct als Plunger fortsetzende Kolbenstange sind in einem Stück aus Metallguß hergestellt; der Kolben hat keine Dichtungsringe. Etwa auf der Mitte der Kolbenstange ist der Kurbelzapfen O befestigt, welcher excentrisch in das Schwungrad L eintritt; dieses sitzt auf dem die Kurbelachse vertretenden Zapfen M an der Pendelstange P. Die Lagerbüchsen beider Zapfen bilden wieder ein einziges Rothgußstück, welches in eine excentrische Bohrung des Schwungrades eingeschoben und durch Schrauben festgestellt ist. Die Achse der Pendelstange P findet ihre Lagerung in einem am Schieberkasten angegossenen Bügel. Ohne Stopfbüchse, blos mittels einer an ihrem Ende befindlichen Scheibe abgedichtet, welche auf die innere Fläche des Schieberkastendeckels aufgeschliffen ist, tritt diese Achse durch das Schiebergehäuse. Diese Dichtungsart bedingt es, daß die Pendelachse gegen die unverrückbare Pendelstange kleine Verschiebungen zulassen muß, was auch durch die aus Figur 11 ersichtliche Anordnung erzielt ist. An der Dichtungsscheibe der Pendelstange befindet sich noch ein vierkantiger Ansatz, auf welchen der Vertheilungsschieber geschoben und durch einen Splint befestigt ist.

Wie nun schon aus der Einleitung sich ergibt, schwingt bei der hin- und hergehenden Bewegung des Kurbelzapfens der Zapfen M mit dem gleichzeitig rotirenden Schwungrad um die Achse des Pendels P; diese überträgt aber die Oscillation auf den Vertheilungsschieber, durch welchen der Dampfcylinder gesteuert wird. Die Wirkungsweise des oscillirenden Schiebers ergibt sich bei Betrachtung der Figuren 14 (Schieberspiegel), 15 und 16 (Schieber) von selbst.

Die Pumpe ist sehr einfach und compact, alle Theile sind leicht zugänglich; daß die mit derselben bisher erzielten Betriebsresultate ganz zufriedenstellten, kann in Anbetracht dessen kaum angezweifelt werden.

F. H.

Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Ingenieur Müller-Melchiors.

Mit Abbildungen auf Tafel I.

(Fortsetzung von S. 567 des vorhergehenden Bandes.)

72. Cosinus-Regulator von Gebrüder Buß. (Fig. 1 bis 6 [d/4].)

Schon bei Besprechung der interessanten Regulirungsvorrichtung von J. G. Bodemer (*1876 222 505. 592) hatten wir auf ein zweites deutsches Ausstellungsobject aus der Klasse der Regulatoren hingewiesen; es ist dies der Cosinus-Regulator von Gebrüder Buß, Erfinder des bekannten Buß'schen Regulators (*1871 202 481. *1875 216 195). Beide Constructionen, jede in ihrer Art vortrefflich, sind völlig verschieden und gradezu entgegengesetzt in ihrer principiellen Begründung, sowie in den damit angestrebten Zielen.

Während es Bodemer gelungen ist, durch geistreiche Anordnung des Stellzeuges und Anbringung seiner Correcturvorrichtung einen Regulator zu schaffen, welcher zum ersten Male in der Technik eine vollkommene Regulirung erreicht, in Folge dieses Vorzuges und seiner indirecten Wirkungsweise zur Expansionsregulirung der größten Dampfmaschinen geeignet und dabei fast unabhängig von der Construction des Geschwindigkeitsmessers ist, besteht der Cosinus-Regulator grade in einer Verbesserung dieses letztern. Das Resultat dieser Verbesserungen ist zunächst die Erzielung einer vollständig gleichen Empfindlichkeit und nahezu constanten Energie des Regulators in allen Kugelstellungen, ferner aber die Möglichkeit, mittels einer einfachen Vorrichtung den Regulator aus einem vollständig astatischen in einen mehr oder weniger statischen umzuändern. Wie wesentlich aber grade dieser Umstand in Betracht kommt, sobald der Regulator direct und ohne Stellzeug zur Maschinenregulirung benutzt werden soll, ist in der einleitenden Uebersicht zu Bodemer's Regulator erörtert worden (Bd. 222 S. 507 und 512). Der Cosinus-Regulator hat somit bei der ungeheuren Mehrzahl unserer einfachern Dampfmaschinen ein weites Feld seiner Anwendung, so daß ein näheres Eingehen auf die Begründung seiner Wirkungsweise wohl am Platze ist.

Die Skizze Figur 1 stellt den Cosinus-Regulator in principiellen Linien dar. Y ist die continuirlich rotirende Regulatorspindel, K ein darauf befestigter Arm, B eine gleichfalls mit Y rotirende, aber auf- und

abwärts verschiebbare Hülse. In C enthält B die Drehungsachse eines Systemes dreier fest verbundenen Hebel a, b, c, von denen die beiden erstern je ein Gewicht A und A_1 tragen, der dritte einen Gleitbacken p, welcher in der Schleifbahn des Armes K geradegeführt ist.

Bei der Rechtsdrehung des Hebelsystemes a, b, c im Sinne des Pfeiles der Figur 1 wird der Gleitbacken durch seine feste Bahn an der Abwärtsbewegung gehindert und statt dessen die Drehungsachse C sammt der Hülse B nach aufwärts gehoben; das umgekehrte findet bei Linksdrehung des Hebelsystemes statt, und die hieraus erfolgende Hülsenverschiebung wird zur Bewegung des Regulatorstellzeuges verwendet.

In Folge des hier stattfindenden Zusammenhanges der einzelnen Theile tritt folgende Gleichgewichtsbedingung für die bewegliche Hülse ein, sobald die Achse Y mit der Winkelgeschwindigkeit ω (g = Acceleration) zu rotiren beginnt:

$$\frac{\omega^2 Q}{g} r s \cos\psi - (G + Q) c \sin(\beta - \psi) - Q s \sin\psi = 0.$$

In dieser Gleichung bedeutet das erste Glied das linkssinnige Drehmoment (nach dem Pfeile der Figur 1) der Schwungkugeln A und A_1, das zweite und dritte Glied das Drehmoment ihres Eigengewichtes und des Hülsengewichtes, alles bezogen auf die Drehungsachse C. Die beiden letztern Ausdrücke sind im Hinblick auf Figur 1 leicht verständlich. Der Schwerpunkt der Kugeln A und A_1 ist in S, ihr Gesammtgewicht Q, die Verbindungslinie von S nach C hat die Länge s und den Winkel ψ mit der Verticalen; somit besteht ein rechtssinniges Drehmoment um die Achse C von der Größe $Q s \sin\psi$.

Das Gesammtgewicht G + Q von Hülse und Kugeln findet ferner seinen einzigen Stützpunkt durch den Hebel c und Gleitklotz p in dem Arme K; daher äußert sich der hier auftretende Widerstand, die Achse C als fest gedacht, im gleichfalls rechtssinnigen Momente

$$(G + Q) c \sin(\beta - \psi),$$

worin c die Länge des Hebelarmes von C nach p und β den constanten Neigungswinkel desselben zur Schwerpunktslinie s bezeichnet.

Der Ausdruck $\frac{\omega^2}{g} Q r s \cos\psi$ endlich, welcher das linkssinnige Drehmoment der Fliehkraft beider Schwungkugeln ausdrückt, constituirt das eigentliche Charakteristikon des Cosinus-Regulators, mag jedoch erst weiter unten erörtert und vorläufig als richtig angenommen werden.

Zunächst werde die aufgestellte Gleichgewichtsbedingung aufgelöst in

$$\frac{\omega^2 Q}{g} r s \cos\psi - (G + Q) c \sin\beta \cos\psi + (G + Q) c \cos\beta \sin\psi - Q s \sin\psi = 0.$$

Wird hier nun β so gewählt, daß

$$(G + Q)\,c\cos\beta - Qs = 0 \text{ oder } \cos\beta = \frac{Qs}{(G+Q)c},$$

so vereinfacht sich die Gleichgewichtsbedingung zu

$$\frac{\omega^2 Q}{g} r s \cos\psi - (G+Q)\,c \sin\beta \cos\psi = 0,$$

woraus sich der variable Neigungswinkel ψ eliminirt und damit die Winkelgeschwindigkeit ω gänzlich unabhängig von der Stellung der Schwungkugeln darstellt. Dieselbe ist vielmehr für gegebene Construction eine Constante, ausgedrückt durch die Gleichung

$$\omega^2 = \frac{g(G+Q)c\sin\beta}{Qrs}$$

derart, daß der Regulator in jeder Stellung, aber bei nur einer Geschwindigkeit im Gleichgewicht, somit völlig astatisch ist.

Wird dagegen der Winkel β verändert, so verliert auch der Regulator die vollkommene Astasie, wie sich aus Auflösung unserer ursprünglichen Gleichgewichtsgleichung nach ω ergibt. Hiernach ist nämlich allgemein

$$\omega^2 = \frac{g}{Qrs}\left[(G+Q)\sin\beta - (G+Q)\,c\cos\beta\,tg\,\psi + Qs\,tg\,\psi\right].$$

In der praktischen Ausführung, wo die Constanten feste Werthe annehmen und $G = 3Q$ und $c = 1{,}5s$ wird, vereinfacht sich dieser Ausdruck zu

$$\omega = 40{,}8\sqrt{6\sin\beta - 6\cos\beta\,tg\,\psi + tg\,\psi},$$

und wird dann nach der oben aufgestellten Bedingung

$$\cos\beta = \frac{Qs}{(G+Q)c} = \frac{1}{6}$$

gesetzt, so wird $\omega = 40{,}8\sqrt{6\sin\beta}$, und der Regulator ist astatisch. Der betreffende Winkel $arc\cos\beta = 1/6$ ist $80^0\ 24'\ 21''$; sobald derselbe nur um weniges verändert wird, geht der Regulator der Astasie verlustig. So wird für $\beta = 90^0$ $\omega = 40{,}8\sqrt{6 + tg\,\psi}$ und daher die Winkelgeschwindigkeit abhängig vom Ausschlagwinkel ψ. Innerhalb der praktischen Grenzen desselben von -30^0 zu $+30^0$ wächst ω von 95 auf 104:

für $\psi = 0$ wird $\omega = 100$
„ $\psi = -arc\,tg\,6 = -80^0\ 32'$ wird $\omega = 0$
„ $\psi = +90^0$ . . . . . „ $\omega = \infty$.

Hiernach ist es einleuchtend, wie durch Veränderung des Winkels β der Cosinus-Regulator aus einem völlig astatischen zu einem beliebig statischen umgewandelt werden kann, und es erübrigt nunmehr, vor Be-

schreibung der praktisch durchgeführten Construction, noch die Entwicklung des in unserer Gleichgewichtsgleichung für Figur 1 aufgestellten ersten Factors für das Moment der Fliehkraft:

$$M_c = \frac{\omega^2 Q}{g} r s \cos \psi.$$

Betrachten wir zunächst das Gewicht A am ersten Arme des dreiarmigen Hebels der Figur 1. Wenn mit a dessen Hebellänge vom Punkte C, mit φ der Ausschlagwinkel aus der Verticalen und mit r der feste Abstand der Drehachse C von der mit ω Winkelgeschwindigkeit rotirenden Regulatorspindel Y bezeichnet wird, so ist die Fliehkraft der Kugel A gleich

$$\frac{A \omega^2}{g} (r + a \sin \varphi).$$

Hieraus ergibt sich ein linkssinnig wirkendes Drehmoment um die Achse C gleich

$$\frac{A \omega^2}{g} (r + a \sin \varphi) a \cos \varphi ,$$

und in gleicher Weise von der Kugel A_1 ein im selben Sinne wirkendes Drehmoment

$$\frac{A_1 \omega^2}{g} (r - b \sin \varphi_1) b \cos \varphi_1 ,$$

somit das combinirte Drehmoment beider Kugeln

$$M_c = \frac{\omega^2 r}{g} \left[A a \cos \varphi + A_1 b \cos \varphi_1 + A a^2 \sin \varphi \cos \varphi - A_1 b^2 \sin \varphi_1 \cos \varphi_1 \right].$$

Um nun ein Cosinuspendel zu bilden, d. h. eine solche Combination von rotirenden Gewichten, bei welcher für constante Winkelgeschwindigkeit das Moment der Centrifugalkraft nur dem Cosinus des Ausschlagwinkels proportional ist, muß die zweite Hälfte des vorliegenden Ausdruckes gleich Null gesetzt werden:

$$A a^2 \sin \varphi \cos \varphi = A_1 b^2 \sin \varphi_1 \cos \varphi_1.$$

Dafür ergeben sich sofort die Bedingungen

$$\varphi + \varphi_1 = 90^0,$$
$$A a^2 = A_1 b^2$$

als entscheidende Merkmale des Cosinuspendels, und das Moment der Centrifugalkraft wird

$$M_c = \frac{\omega^2}{g} r \left[A a \cos \varphi + A_1 b \cos \varphi_1 \right] \text{ oder}$$
$$= \frac{\omega^2 Q}{g} r s \cos \psi.$$

Mit diesem Werthe waren wir oben in die Gleichgewichtsgleichung eingegangen und haben daraus die charakteristischen Eigenschaften des Cosinus-Regulators entwickelt.

Auf die constructive Durchführung dieses Principes übergehend, genügen wenige Worte zur Beschreibung. Fig. 2 und 3 zeigt im Verticalschnitt und Grundriß die Regulatorspindel YY, welche am obern Theile in ein flaches Stück ausgeschmiedet ist, das die Stelle des Armes K der Figur 1 vertritt und mit dem gleichen Buchstaben bezeichnet ist. Ueber Y verschiebt sich die aus zwei halbkugelförmigen Hälften zusammengeschraubte Hülse B und wird von einem in K eingenieteten Stift (linke Seite der Figuren 2 und 3) mitgenommen. Die untere Hälfte von B trägt beiderseits zwei Lager, durch welche die Wellen C gesteckt sind, welche je einen dreiarmigen Hebel tragen. Derselbe muß sich hier dem beschränkten Raume der Hülse B einfügen und ist daher der Deutlichkeit halber in Figur 4 bis 6 (etwas verkleinert) in seinen drei Ansichten herausgezeichnet. Die Anordnung der Gewichte A und A_1 an den Hebelarmen a und b entspricht vollkommen der principiellen Darstellung; dagegen ist statt des Gleitbackens p eine Rolle eingeführt, die in einer Fortsetzung des Gewichtes A_1 gelagert ist und auf dem Ansatze K der Regulatorspindel aufläuft. Der principielle Zusammenhang des Hebelsystems bleibt dadurch selbstverständlich ungestört; indem aber hier der Laufzapfen der Rolle p in einer excentrischen Bohrung verdreht werden kann, ist dadurch die Möglichkeit gegeben, den Winkel β zu verändern.

Die Hülse B findet ihren obern Anschlag in dem Ansatze der Regulatorspindel, und die untere Begrenzung in einem Bundringe auf derselben; hier ist auch der Hals in B eingedreht, von welchem die Stellzeugverbindung zur Drosselklappe oder Expansionsstellung abgeleitet wird.

Die Vorzüge, welche den Cosinus-Regulator in Folge seiner principiellen Grundlage auszeichnen, sind schon oben hervorgehoben worden; dazu kommt noch der hier verwendbare große Ausschlagwinkel der Kugeln und entsprechende Muffenhub, endlich vom constructiven Standpunkt aus die große Einfachheit, welche er selbst vor dem Watt'schen Pendelregulator voraus hat.

Durch die hohle kugelförmige Hülse, welche den ganzen Mechanismus einschließt, erhält der Cosinus-Regulator ein sehr gefälliges Aussehen, das ihn besonders vortheilhaft von der unästhetischen Erscheinung des ältern Buß'schen Regulators unterscheidet; letzterer ist außerdem bei gleicher Leistungsfähigkeit wesentlich schwerer, hat geringern Muffenhub und nicht jene constante Energie und gleichmäßige Empfindlichkeit, welche den Cosinus-Regulator auszeichnet.

Die Fabrikation des Buß'schen Cosinus-Regulators wurde von der Eisengießerei und Maschinenfabrik H. Gruson in Buckau bei Magdeburg übernommen.

73. Der Eclipse-Injector. (Fig. 7 bis 9 [c/3].)

Entsprechend der geringen Anwendung der Injectoren in der amerikanischen Praxis waren auch nur wenig Ausstellungsobjecte dieser Klasse erschienen. Der interessanteste ist der so genannte „Eclipse"-Injector — ein beliebtes Beiwort für „Alles übertreffende" amerikanische Erfindungen — welcher in Figur 7 bis 9 dargestellt ist.

Beim ersten Anblick unterscheidet sich derselbe in nichts von einem gewöhnlichen Giffard-Injector; — die Nadel ist jedoch nicht verstellbar, sondern nur um ihre Längsachse drehbar und zieht, anstatt in die Düse einzudringen, dieselbe mehr oder weniger nahe zu sich heran. Zu diesem Zwecke ist die Austrittdüse mit der Fangdüse zu einem gemeinschaftlichen Gußstücke vereinigt (Fig. 9), welches in dem Injectorgehäuse eingeschliffen ist und längs der Spindel dadurch verschoben werden kann, daß eine rückwärtige Verlängerung eine Mutter trägt, welche das Gewinde der Spindel umfaßt. Die Mutter und mit ihr der Düsenkörper ist durch zwei vorspringende Rippen an der Drehung gehindert (Fig. 8) und muß sich daher beim Drehen der Spindel vor- und zurückschieben.

Hierdurch ist die Stopfbüchsendichtung der Giffard'schen Nadel glücklich vermieden und außerdem ermöglicht, nach Lösen einer Ueberwurfmutter den Injector zu zerlegen, ohne die Rohrverbindungen zu stören.

74. Hardick's Niagara-Pumpe. Figur 10 [b/3].

Besonders bemerkenswerth an dieser direct wirkenden Dampfpumpe ist die einfache Construction der Saug- und Druckventile; dieselben sind in einem gemeinsamen Ventilgehäuse zwischen Pumpenkörper und Windkessel angeordnet (Fig. 10) und bestehen aus hohlen Metallwürfeln, welche in Querwänden des Ventilgehäuses geführt und durch Anschläge im Hube arretirt werden.

Zu unterst sitzen die Saugventile; sie sind durch eine verticale Zwischenwand von einander getrennt und communiciren einerseits mit dem Pumpencylinder, anderseits mit den Eintrittöffnungen e, welche rechts und links am Cylinder angebracht sind. Ueber den Saugventilen, auf einer horizontalen Zwischenwand, sind die Druckventile angeordnet und vermitteln den Uebergang des Druckwassers vom Pumpencylinder in die Austrittöffnungen a des Windkessels.

Durch Lösen eines einzigen, central angebrachten Schraubenbolzens wird der Deckel des Ventilgehäuses entfernt und der Zugang zu den vier Ventilen hergestellt. Sobald sich eine Seite der Ventile ausgeschlagen hat, werden sie auf eine andere umgedreht; sind sie endlich ganz zerstört, so lassen sich neue leicht nachschaffen und in der Zwischenzeit durch rechteckig behobelte Holzklötze ersetzen.

Der Pumpencylinder ist mit einer Metalllegirung ausgebüchst, der Kolben mit Compositionsringen gedichtet.

Die Steuerung des Dampfcylinders endlich hat eine gewisse Verwandtschaft mit der Blake'schen Anordnung (*1875 218 14). Das Schiebergesicht trägt einen E-Schieber und neben diesem einen kleinen, auf der Zeichnung nicht ersichtlichen Hilfsschieber. Im Rücken des E-Schiebers ist ein Hilfscylinder angebracht, in welchem ein Kolben spielt, jedoch derart, daß der Kolben durch seine Stange beiderseits im Schieberkasten gehalten ist, und sich daher der E-Schieber verschieben muß, sobald am einen oder andern Ende des Hilfscylinders Einströmung, resp. Ausströmung stattfindet. Dies wird bedingt durch die Stellung des Hilfsschiebers, welcher, als gewöhnlicher D-Schieber construirt, auf der Seitenfläche des E-Schiebers sein Schiebergesicht hat und durch Hebelübersetzung von einem Kreuzkopfe K der Kolbenstange aus hin und her bewegt wird. In Folge dessen erhält die Pumpe eine größere Länge, gleichzeitig damit aber auch eine positive Bewegung des Hilfsschiebers, so daß sie von jeder Stellung aus angelassen werden kann.

75. Van Hagen's Handbohrmaschine. (Fig. 11 bis 13 [b.c/4].)

Das in den Figuren 11 bis 13 durch drei Schnitte dargestellte Werkzeug, patentirt von demselben Erfinder, dessen interessante Constructionen wir schon mehrfach (*1876 222 108. 402) zu beschreiben Gelegenheit hatten, vereinigt die Vorzüge bequemer Handhabung und schöner Arbeit in sich, welche bekanntlich der gebräuchlichen Bohrratsche beide völlig abgehen.

Die Hagen'sche Maschine wird in gewöhnlicher Weise über dem Arbeitsstücke eingespannt, indem der Obertheil entweder gegen einen Bohrwinkel sich anstemmt, oder in einer Zwinge eingeschraubt wird. Dem entsprechend wird der aus Fig. 11 und 12 ersichtliche Schlüssel auf die eine oder andere Weise in die aus dem Gehäuse hervorragende Hülse eingesteckt und der in derselben gelagerte Kern so lange gedreht, bis die Bohrerspitze in das Arbeitsstück einzudringen beginnt. Dann ergreift der Arbeiter die in Figur 12 angedeutete Kurbel und stellt durch continuirliche Drehung derselben das Bohrloch her, ohne sich weiter mit

der Vorrückung des Bohrers befassen zu müssen, da diese von der Maschine automatisch besorgt wird.

Zu diesem Zwecke hat die in einem langen Halse gelagerte Spindel der Handkurbel (Fig. 12) außer dem am Ende befindlichen Kegelrade noch ein Stirnrad aufgesetzt, welches in ein zweites, seitlich im Gehäuse gelagertes Stirnrad eingreift (Fig. 11). Die Spindel des letztern trägt weiters eine Schnecke und diese endlich greift in ein Schneckenrad (Fig. 13 und 12), welches in der Verticalachse des Gehäuses über dem Bohrkopfe gelagert ist und den Vorschub besorgt. Indem nämlich das Schneckenrad nach unten ein festes Widerlager findet, nach oben dagegen mit einer Schraubenspindel verbunden ist, welche in das Muttergewinde einer im Gehäuse geradegeführten Hülse eingreift, so ist klar, daß letztere bei Rechtsdrehung der Handkurbel nach aufwärts sich aus dem Gehäuse herauszuschieben strebt und, hieran durch den Bohrwinkel verhindert, den Bohrer in das Bohrloch hineinpreßt. Das in die geradegeführte Hülse eingesetzte Mutterstück muß dabei gleichfalls an der Drehung verhindert werden, was dadurch geschieht, daß der Schlüssel, welcher zu dessen Einstellung dient, an einem Anschlage arretirt wird. Ist dagegen die Bohrung vollendet, so wird durch Rückdrehung des Schlüssels die geradegeführte Hülse wieder in das Gehäuse hineingeschoben, bis die Handbohrmaschine frei unter dem Bohrwinkel herausgenommen werden kann.

Dieses nette Werkzeug, welches außer der Kurbel, der Bohr- und der Geradführungshülse alle Bewegungstheile vollkommen geschützt und verborgen hält, ist selbstverständlich in seinem Grundgedanken nicht neu; aber es zeigt durch die vollendete Verkörperung dieses Gedankens unläugbar die Hand eines Meisters in mechanischen Dingen.

(Schluß folgt.)

Molard's oscillirende Dampfmaschine.

Mit Abbildungen auf Taf. II [a.b/1].

Ingenieur Molard in Lunéville, von welchem die in diesem Journal, *1876 220 392 behandelte Schleppschieber-Steuerung stammt, hat auch eine oscillirende Dampfmaschine angegeben, welche einige originelle Constructionsdetails aufweist und nach Armengaud's Publication industrielle, Bd. 25 S. 72 Taf. 41 in den Figuren 1 bis 5 dargestellt ist.

Der schwingende Dampfcylinder B ruht mit zwei centralen Zapfen in Lagern der beiden Tragständer A, welche oben die Kurbelwelle C mit den zwei zur Auflage von Uebertragungsriemen geeigneten Schwungrädern F, F' tragen. Die Kolbenstange ist unmittelbar an dem Kurbelzapfen eingehängt und ertheilt dem oscillirenden Cylinder durch die Gegenkolbenstange eine sichere Führung. Ein- und Ausströmung erfolgt durch die hohlen Schwungzapfen, und tritt der frische Kesseldampf bei a (Fig. 3) ein, erfüllt den Dampfmantel und gelangt dann in das Schiebergehäuse. Der Austrittdampf wird durch den Hohlzapfen b in den Condensator D geleitet und daselbst durch Einspritzung niedergeschlagen. Der Antrieb der Luftpumpe und der Speisepumpe H erfolgt durch einen im Schwungrade F eingesetzten Kurbelzapfen.

Zur Dampfvertheilung an dem Spiegel I dient ein Muschelschieber ohne äußere oder innere Ueberdeckung, der nur die Ausströmung beeinflußt, während das Abschneiden des Kesseldampfes durch einen Schleppschieber erfolgt, welcher den Muschelschieber rahmenartig umgibt. Die beiden Leisten i des Schleppschiebers sind dampfdicht am Schieberspiegel aufgeschliffen; an der Rückseite der Leisten i sind je zwei schräglaufende Rinnen eingearbeitet, in welche vier Ansätze i' der Deckplatte eingreifen, von deren Stellung daher die relative Entfernung der beiden Leisten i abhängig ist. Die Verstellung der Deckplatte nach rechts oder links — wobei die Expansion verändert wird — geschieht vom Regulator aus durch ein Hebelwerk, Spindel m und Kurbel m'.

Der Vertheilungsschieber erhält seine Verschiebung durch die Oscillation des Dampfcylinders, indem die Schieberstange J an der Traverse J' eingehängt ist, deren Enden mittels der beiden Schienen K an die Ständerzapfen d, d gebunden sind. Man bestimmt die Lage dieser Drehzapfen einfach dadurch, daß man den Cylinder in seinen todten Punkten einstellt, wobei die Achse d d mit dem Mittel des Schieberspiegels zusammen fallen muß. Der Muschelschieber ist also im Schwingungsmittelpunkt festgehalten, und rückt der Schieberspiegel bei der schwingenden Bewegung des Cylinders zu beiden Seiten über das Mittel gleichmäßig hinaus — mit demselben Erfolg, als wenn der Schieber auf seinem Spiegel hin- und hergeschoben würde.

Zur Ableitung des Schieberbewegungsgesetzes denke man sich die Grundlinien des Mechanismus in Figur 6 schematisch dargestellt: e bedeute die mittlere Stellung des Muschelschiebers, in welcher derselbe durch die Schienen K und J (Fig. 3) festgehalten wird, und d stelle das Schieberspiegelmittel dar. Bei einer Drehung der Kurbel wird in Folge der oscillirenden Bewegung des Cylinders der Punkt d abwechselnd zu

beiden Seiten des Punktes e ausschwingen. Bezeichnet man den jeweiligen Abstand de vom Mittelpunkt der Schwingung, d. i. der Schieberweg für den Drehwinkel ω, mit s und sieht de als gerade Linie an, so folgt de : am = bd : ab, daraus $de = am \frac{bd}{ab}$ oder (da $am = ac \sin \omega$) $s = n b \sin \omega$, wenn man das Verhältniß $\frac{ac}{ab} = n$ und $bd = b$ setzt. Diese Gleichung des Schieberweges s hat die von Zeuner für die einfache Schiebersteuerung aufgestellte allgemeine Form $\xi = A \sin \omega + B \cos \omega$, wobei $A = \frac{nl}{2}$ und $B = 0$ die Ordinaten des Schieberkreises sind. Die vorliegende Anordnung leidet an dem Uebelstande, daß kein lineares Voreilen gegeben werden kann. Bei den Stellungen der Kurbel in den todten Punkten ist der Schieberweg jedenfalls gleich Null, da $s = n b \frac{\sin \omega}{1 - n \cos \omega}$ für $\omega = 0$ und 180^0 Null wird. Ebenso ist der Drehungssinn bei dieser Maschine wie bei der einfachen Schiebersteuerung ein bestimmter, und zwar hebt sich der Kolben, wenn der Cylinder sich auf die Seite der Steuerung neigt. Ein Reversiren wäre nur auf umständliche Weise einzuführen.

Bezeichnet man, wie in Figur 7, mit l die Länge des Schiebergesichtes, mit L die innere Enfernung der beiden Schleppschieberleisten i und mit λ die Breite der letztern, so ergeben sich noch folgende einzuhaltende Relationen. Nachdem das Bewegungsgesetz der Schieberplatte ein Voreilen des Schiebers unmöglich macht, so darf derselbe weder innere noch äußere Ueberdeckung aufweisen, sondern muß in der Mittelstellung die Einströmspalten eben bedecken; die Expansionsplatten müssen, wenn $s = n b$ den Maximalschub bedeutet, so weit aus einander gerückt werden könen, daß $L = l + n b$ ist, damit bei ganzer Füllung keine Verengung des Dampfweges verursacht werde. Wenn aber die Dampfspalten selbst bei der geringsten Füllung noch auf die volle Breite a_0 eröffnet werden soll, so muß $L = l + a_0$ der erreichbare Minimalwerth sein. Damit aber keine Wiedereröffnung oder Nacheinströmung stattfinde, muß die Breite der Leisten $\lambda = n b + l - L$ oder für obige Minimalfüllung $\lambda = n b - a_0$ sein. Den besten Einblick in alle Fragen der Dampfvertheilung gestattet das Zeuner'sche Schieberdiagramm, wenn man beachtet, daß der Canal so lange geöffnet bleibt, bis $s = L - l + a_0$ wird.

Die Einstellung der Schleppschieberleisten i erfolgt durch einen eigenen Regulator, welcher auf dem Einströmungszapfen lose angebracht

ist und durch Riementrieb von der Welle C auf die lose Rolle f in Drehung gesetzt wird. In seiner Anordnung weist der Regulator einige Abweichungen von der ursprünglichen Einrichtung (vgl. *1876 220 393) auf. Die Rolle f trägt zwischen zwei Bundringen einen getheilten Schwungring g, dessen seitlich vorragende Segmente c (Fig. 4) zwischen zwei Ringe h und h_1 einer zweiten losen Rolle h_2 ragen; letztere bleibt auf dem Einströmungszapfen unbewegt, wenn nicht durch den getheilten Schwungring g die Segmente c an die Ringe h oder h_1 nach außen oder innen angepreßt werden. Dies geschieht, sowie die Maschine die normale Rotationszahl nicht mehr einhält, der Schwungring g also eine solche Stellung annimmt, daß die Segmente c nicht mehr frei zwischen den Ringen h und h_1 gleiten. Eine Beschleunigung oder Verzögerung der Tourenzahl wird also eine Drehung der Rolle h_2 im einen oder andern Sinne hervorrufen. Die Rolle h_2 umgibt ein Hebel (von der Gestalt eines Greifzirkels) RR_1, welcher durch Reibung bei Drehung von h_2 mitgenommen wird und dadurch mittels des Winkelhebels O, der Stange N den Hebelarm M verschiebt; letzterer wirkt auf die obengenannte Regulirspindel m der Expansionsleisten i. Die Stange N kann, wie aus Figur 2 zu ersehen, durch Drehung eines Handrades verkürzt oder verlängert werden, womit ein beliebiger Füllungsgrad erzielbar ist. S.

Sault's Saug- (Syphon-) Condensator.

Mit Abbildungen auf Taf. II [c/1].

Wo in genügender Menge Wasser zu Gebote steht, ist die Anwendung von Condensatoren wohl eines der besten Mittel, den Dampfmaschinenbetrieb ökonomisch zu gestalten; an manchen Orten wurden Dampfmaschinen, zu denen ursprünglich kein Condensator geplant war, aus Rücksichten für den ökonomischen Betrieb erst nachträglich mit einem solchen versehen, obwohl die nachträgliche Aufstellung eines gewöhnlichen Condensators mit Luftpumpe oft mit ziemlich viel Umständen verbunden ist.

Hat man in einer Tiefe von etwa 10m Wasser zur Verfügung, so können einfache Condensationsapparate zur Verwendung kommen. Ein solcher ist Sault's Patent-Syphoncondensator, der in England von der renommirten Firma H. R. Marsden in Leeds ausgeführt wird; die Bezeichnung „Syphon- oder Saugcondensator" erscheint mit Berück-

sichtigung dessen, daß das im Condensator entstehende Vacuum das Kühlwasser auf eine Höhe von 6,0 bis $7^{m},6$ ansaugen hilft, nicht unrichtig gewählt. Das Kühlwasser kann daher auch einfach in den Condensationsraum angesogen werden; doch zieht man es vor, um nicht etwaigen, durch die Veränderlichkeit des Vacuums bedingten Störungen im Betriebe ausgesetzt zu sein, das Kühlwasser von einer Pumpe entweder direct, oder zuerst in eine Cisterne und von da ab in den Condensator schaffen zu lassen.

Die Anwendbarkeit des in seiner Wirkungsweise weiter unten beschriebenen Sault'schen Condensators ist nicht blos auf das Gebiet der Dampfmaschinen beschränkt, sondern es eröffnet sich ihr auch ein Feld bei Zuckerfabriken und andern gewerblichen Anlagen, die ein Vacuum oft mit Aufwand von viel Maschinerie hervorbringen müssen. Ein Uebelstand, der bei Anwendung von Syphoncondensatoren sich bemerkbar machte, nämlich das schwierige Hinausschaffen der mit dem Dampf und dem Kühlwasser in den Condensationsapparat gelangenden Luft ist bei dem Sault'schen nicht vorhanden.

Den Hauptkörper des Condensators theilt eine siebartig durchlöcherte Platte a (Fig. 8) in zwei Räume. Das Kühlwasser wird, wie schon bemerkt, entweder direct durch die Röhre C angesogen und gelangt oberhalb der durchlöcherten Platte a zum Ausflusse, oder es wird von einer Pumpe in den obern Raum geschafft. In beiden Fällen rinnt das Wasser durch die Löcher der Platte a in zertheiltem Zustande in den untern Raum und kommt dort mit dem durch das Rohr A aufwärtsströmenden und sich an der oberhalb der Mündung dieses Rohres befindlichen Glocke ebenfalls vertheilenden Dampfe in Contact, worauf die Condensation stattfindet.

Die Condensationsproducte sammeln sich am Boden b des untern Raumes und gelangen durch die vier Rohre E (Fig. 8) zum Abflusse in den Warmwasserbrunnen; diese Rohre E haben in verschiedener Höhe vom Boden horizontale Ansätze, durch welche das Wasser abfließt, wobei letzteres auch die etwa im Condensator befindliche Luft durch die erhöhten Enden dieser Röhre E mitzieht.

Hervorzuheben ist die Einfachheit der ganzen Anordnung — von Ventilen und bewegten Theilen ist gänzlich Umgang genommen — sie unterliegt deshalb nicht jenen Störungen, welche bei gewöhnlichen Condensatoren durch Hängenbleiben von mitgerissenen Körpern an den Ventilsitzen ꝛc. entstehen können. Ist der Sault'sche Condensator einmal im Gange, so kann höchstens vorkommen, daß mit der Zeit die Siebplatte a durch anhaftenden Schmutz und Fett verstopft wird; doch

bietet das Reinigen dieser Platte keine Schwierigkeit, indem sie nach Lösen einiger Verbindungsschrauben freigelegt wird.

Beim Beginne der Condensationsarbeit muß die Kaltwasserpumpe das Wasser wohl auf die ganze Höhe heben, aber mit der Bildung des Vacuums hilft dieses mit, das Wasser zu heben. Zu erwähnen ist auch noch der Umstand, daß der Dampfmaschine der Betrieb der Luftpumpe erspart bleibt. Wie im Engineering, December 1876 S. 485 und Iron December 1876 S. 772 behauptet wird, soll die Condensation, nach diesem Systeme durchgeführt, blos 10 Proc. von dem Kraftaufwande in Anspruch nehmen, welcher für den Betrieb eines gewöhnlichen Luftpumpencondensators aufgewendet werden muß.

Work's Siederohr-Dichtmaschine.

Mit Abbildungen auf Taf. II [c/1].

Von Alanson Work in Providence, R. J., wurde ein neues Werkzeug zum Dichten der Siederohre patentirt, welches in Figur 17 nach dem Scientific American, Februar 1877 S. 66 abgebildet ist.

Durch das Gehäuse A geht der Dorn B hindurch, welcher durch einen viereckigen Ansatz b an der Drehung verhindert ist. Das rückwärtige Ende des Dornes ist conisch abgedreht, das vordere aber mit Gewinde versehen, auf welches die Griffmutter C aufgeschraubt ist. Ueber das conische Ende sind bei D 16 (auch mehr oder weniger) Segmente aufgelegt, welche einerseits mit Nasen d in die Löcher a_1 des Gehäuses A eingreifen, um stets die gleiche Entfernung von einander zu behalten, anderseits durch einen Kautschukring E umfaßt sind.

Der Apparat wird mit den Segmenten D in das aufzutreibende Rohr so weit eingeschoben, bis dieses an dem Ansatze a_2 des Gehäuses A anliegt, welch letzteres gleichzeitig mit dem Ansatze a_3 an der Rohrwand zum Anliegen kommt. Mittels der Griffmutter C wird dann der Dorn B angezogen, wodurch die Segmente D aus einander getrieben und somit die zu dichtenden Rohrenden aufgetrieben werden. (Vgl. *1864 171 321.)

J. P.

Schieberhahn für Wasserleitungen.

Mit einer Abbildung auf Taf. II [d/3.]

Ein gut construirter Absperrschieber hat zwei Bedingungen zu erfüllen: er muß die Contraction des Wasserstrahles vermeiden und leicht schließbar sein. Die bisher gebräuchlichen Schieber, wie der weit verbreitete, allgemein bekannte Peet'sche (*1870 195 109) und die Keil-Schieber, entsprechen wohl der ersten Bedingung, nicht aber der zweiten. Wegen der enormen Reibung, die schon bei solchen Schiebern für 300 bis 400^{mm} weite Rohre unter 4 bis 5^{at} Druck auftritt, ist man gezwungen, Schraubenspindeln von sehr geringer Steigung anzuwenden, um diese Schieber zu schließen, wozu $^1/_4$ Stunde und mehr Zeit in Anspruch genommen wird, was, abgesehen von der Abnutzung der Dichtungsfläche, welche bei unreinem Wasser ganz bedeutend ist, namentlich beim Eintritte von Röhrenbrüchen wegen der dadurch veranlaßten Ueberschwemmung von großem Nachtheil ist. Außerdem ist die Herstellung derselben mit großen Schwierigkeiten verbunden.

Diese Uebelstände, sowie der Umstand, daß Schieber in Hahnform nicht mehr Contraction bedingen als die bisherigen Schieber, haben Civilingenieur Philipp Mayer in Wien (Wochenschrift des österreichischen Architecten- und Ingenieurvereins, 1876 S. 313) veranlaßt, bei seinen Wassermotoren einen sogen. Schieberhahn zu construiren, welcher in Figur 19 in $^1/_5$ n. Gr. dargestellt ist. Derselbe ist in der Hauptsache ein gewöhnlicher Hahn, dessen Kegel oben und unten geführt ist, sich übrigens in einem gewöhnlichen Hahngehäuse befindet, in welches er wie jeder andere Hahnkegel eingeschliffen ist. Die zur Bewegung desselben dienende Schraubenspindel greift in eine in das obere Ende des Kegels eingelegte Mutter.

Bei der ersten Bewegung der Spindel wird der Hahn, welcher nur durch Druck geschlossen wurde, durch den Druck der Spindel von der Anlagfläche abgehoben; hiernach wird sofort das Wasser den Hahnkegel umströmen, derselbe wird auf diese Weise entlastet und ist somit leicht weiter zu bewegen. Bei der Weiterbewegung durch die Spindel erfährt der Hahnkegel durch eine in der untern Führung angebrachte Spiralnuth S eine Drehung um 90^0, wodurch er vollständig geöffnet erscheint, und somit die Oeffnung im Kegel genau den Rohrmündungen gegenübersteht. Der ganze Weg, den der Schieberhahn dabei in der Richtung seiner Achse machen mußte, ist sehr gering und beträgt beispielsweise bei 80^{mm} Rohrdurchmesser nur 25^{mm}, während er bei den gewöhn-

lichen Schiebern für denselben Rohrdurchmesser mindestens 90^{mm} beträgt. Hierbei ist die Abnutzung der Dichtungsflächen fast Null, die genaue Herstellung derselben aber sehr leicht möglich, da hierzu nur Dreharbeit erforderlich ist. Das Oeffnen und Schließen dieses Schieberhahnes kann beliebig rasch bewerkstelligt werden, da die Spindel keine zu kleine Steigung benöthigt, um ein leichtes Arbeiten zu gestatten.

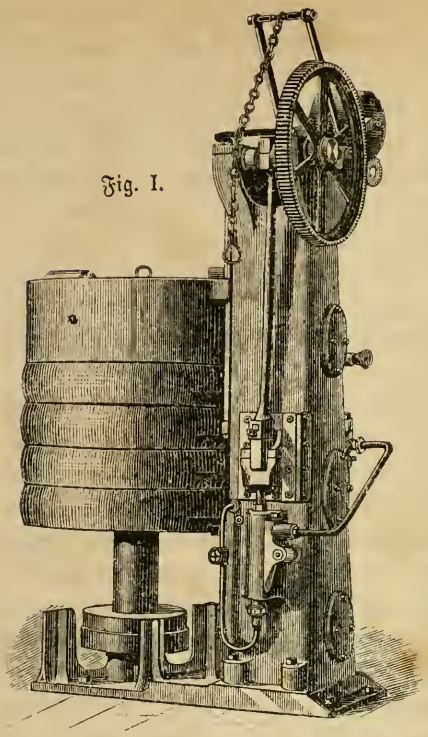
Tweddell's hydraulische Nietmaschine.

Mit Abbildungen.

Wm. Sellers und Comp. in Philadelphia, welche das Ausführungsrecht der von Ralph H. Tweddell in Sunderland (England) erfundenen hydraulischen Nietmaschine (*1876 220 405) besitzen, haben diese werthvolle Erfindung durch eigenes Hinzuthun verbessert und erzeugen solche Maschinen für jede Art Nietung. Die ganze Maschine oder Maschinencombination besteht aus einem Accumulator, welcher beliebig belastet werden kann, um jede gewünschte Pressung pro Flächeneinheit zu ergeben, aus einer Pumpe, um den Accumulator zu füllen, und endlich aus der Nietmaschine selbst, welche entweder stationär oder innerhalb gewisser Grenzen transportabel sein kann. Das in dem Accumulator unter bestimmter Pressung angesammelte Wasser wird in entsprechenden Röhren geleitet, durch das Operationsventil in den Druckcylinder der Nietmaschine eingelassen, wobei es die Nietstempel (Schelleisen) gegen die Niete drückt und so das Nieten genau unter dem Drucke vollführt, welchen der Accumulator aufweist. Die Nietung erfolgt ohne Schlag, und es werden alle Nieten, ob lang oder kurz, in weit oder passend gebohrte oder gelochte Löcher mit der gleichen Pressung eingezogen, daher die Nietlöcher sämmtlich gleich gut ausgefüllt. Der Druck ist beständig für jede Niete derselbe und kann beliebig lang unterhalten werden; ebenso kann der Nietstempel zurückgezogen werden, sobald die Nietung vollendet ist.

Der regulirbare Accumulator mit daran befindlicher Pumpe ist in Figur I in perspectivischer Ansicht gezeichnet. Die Regulirung des Druckes wird durch unter das Hauptgußstück gehängte Gewichte erzielt, deren jedes 17^{k},5 pro 1^{qc} am Kolben der Nietmaschine repräsentirt. Die maximale Pressung, welche erhalten wird, wenn sämmtliche Gewichte angehängt sind, beträgt 140^{k} pro 1^{qc}.

Fig. I.



Die durch eine Kurbelachse angetriebene Pumpe nimmt das Wasser aus dem im Ständer untergebrachten Reservoir. Das Retourwasser geht vor seinem Eintritte in dieses Reservoir durch ein Filter. Von besonderer Wichtigkeit ist dabei die Anwendung von Sellers' Entlastungsventil, welches von dem Accumulator in der Art beherrscht wird, daß es die Pumpe durch Ausschaltung entlastet, wenn der Accumulator voll ist, ohne sie in ihrem Laufe anzuhalten, sie aber sofort wieder wirken läßt, sobald das Accumulatorgewicht eine kleine Strecke nieder gegangen ist.

In Fig. II und III ist die transportable Nietmaschine dargestellt, welche in den Werkstätten der Brückenbau-Anstalten an der Katze eines Laufkrahnes oder bei Arbeiten auf dem Felde (Brückenmontirung, Schiffbau) an einem fahrbaren Krahne hängt und, mit dem Accumulator durch biegsame Rohre verbunden, dem zu nietenden Träger entlang von Niete zu Niete geführt wird. Sie ist mit einem Bügel versehen, gegen welchen sie mittels Schnecke und Schneckenrad nach Erforderniß verstellt werden kann; überdies läßt sich aber auch noch der Bügel im Gehänge

Fig. II.

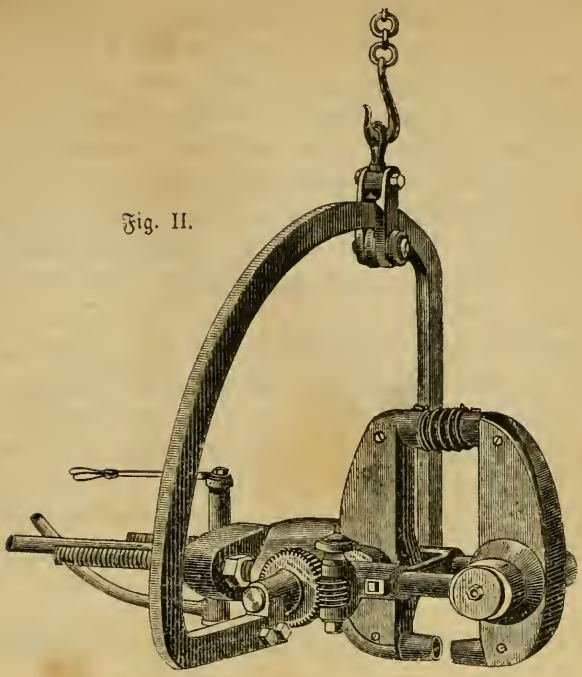
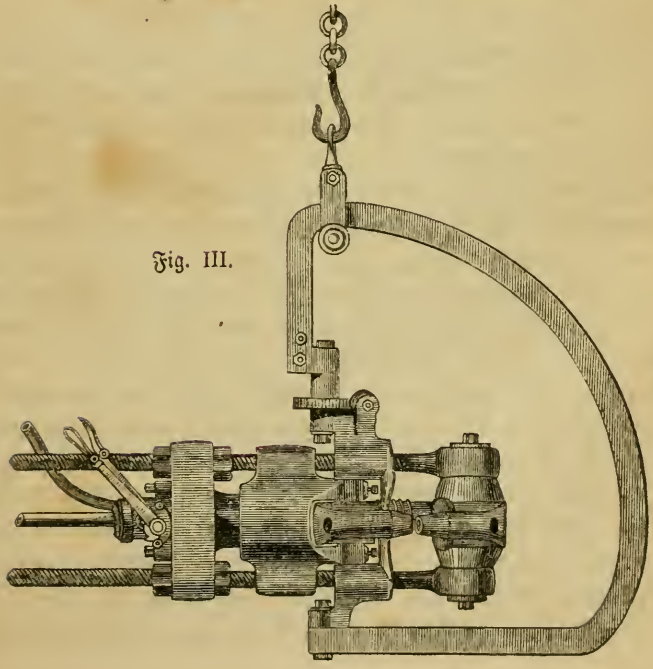


Fig. III.



verstellen. Von den vielen Stellungen, welche die Hebelarme der Nietmaschine im Raume einnehmen können, sind hier nur zwei gezeichnet, die verticale und die horizontale. Die Nietstempel befinden sich an den kurzen Hebelarmen, welche übrigens in ihrer Länge (150 bis 300^{mm}) der auszuführenden Arbeit angepaßt sind und zu den langen Hebelarmen im Verhältnisse von 1 : 2 stehen. Da das Gewicht der Maschine mit Rücksicht auf ihre Handhabung möglichst gering sein muß, sind die Hebel so kurz und leicht als thunlich gehalten. (Nietmaschinen mit langen Armen zum Nieten großer Kesselbleche werden aus diesem Grunde stationär gebaut.)

Ein Mann regiert die Nietmaschine und kann mit derselben 10 bis 16 Nieten pro Minute einziehen. Die rothwarmen Nieten werden von Jungen in die Nietlöcher gesteckt, deren jeder pro Minute 6 bis 10 Nieten in die Nietlöcher einbringen kann. (Nach dem Journal of the Franklin Institute, December 1876 S. 305.) J. P.

Verbesserter Werkzeughalter für Drehbänke und Hobelmaschinen.

Mit Abbildungen auf Taf. II [b.c/1].

In der Maschinenfabrik von D. New und Comp. in Nottingham (England) ist ein neuer, verbesserter, von New, Matthews und Berry patentirter Werkzeughalter in Gebrauch, welcher gegenüber seiner universellen Verwendbarkeit eine äußerst einfache Construction aufweist und leicht zu handhaben ist.

Derselbe ist in Figur 19 im Durchschnitte, und in Fig. 22 bis 24 in drei Ansichten mit eingespanntem Messer (Werkzeugstahl) S dargestellt. Das nach drei Richtungen (A bis C) ausgenommene Gehäuse erlaubt sowohl das Einspannen des gewöhnlich im Handel vorkommenden runden und quadratischen Werkzeugstahles, als auch desjenigen mit den in Figur 21 abgebildeten patentirten Querschnitten a bis d, welcher für diesen Werkzeughalter eigens angefertigt (gewalzt oder in Gesenken geschmiedet) werden muß. Der durch Scharnierschraube und Mutter niedergehaltene Bügel drückt entweder auf eine gezahnte keilförmige Beilage (Fig. 20) oder auf den eingespannten Werkzeugstahl selbst und ermöglicht ein leichtes und rasches Auswechseln des Messers, sowie ein festes und sicheres Einspannen desselben. Die drei ersten Gattungen (a, b, c) des mit patentirtem Querschnitte versehenen Werkzeugstahles, sowie jene mit rundem oder quadratischem Querschnitte kommen im Schlitze A zur Ver-

wendung und geben die verschiedenen rechts oder links gehenden Drehstähle, resp. Hobelstähle, wovon einer in Fig. 22 bis 24 in drei Ansichten und ein anderer in Figur 25 im Grundrisse bei S ersichtlich ist. Die mit dem vierten patentirten Querschnitte (d) versehene Gattung Werkzeugstahles kommt sowohl in dem Schlitze B als auch in jenem C zur Verwendung und gibt in ersterm das in Fig. 26 und 27 in Seitenansicht und Grundriß dargestellte rechte oder linke Hakenmesser, in letzterm das gerade Einstichmesser, welches in Fig. 28 und 29 ebenfalls in Seitenansicht und Grundriß ersichtlich ist.

Dieser Werkzeughalter bietet noch den bedeutenden Vortheil, daß man nur nöthig hat, von einer Stahlstange des entsprechenden Querschnittes ein genügend langes Stück abzuschneiden, dasselbe zu härten und unter dem erforderlichen Zuschärfungswinkel anzuschleifen, um sofort ein richtiges Messer zu haben, da durch die Richtung des Schlitzes A der Anstellwinkel, durch jene der Schlitze B und C die Schnittwinkel der betreffenden Messerstähle schon im Werkzeughalter selbst fixirt sind. Ein besonderes Zuschmieden der schneidenden Kante, Abköpfen derselben u. a. m. ist hierzu nicht erforderlich. J. P.

Law's doppelte Hebelschere mit Dampfmaschine.

Mit einer Abbildung auf Taf. II [c/2].

Die Form der Hebelscheren ist gegenwärtig ziemlich veraltet; dennoch verdient sie aber auch heute noch Beachtung, insbesondere bei Doppelscheren, bei welchen sie auch thatsächlich in neuerer Zeit wieder häufig in Vorschein kommt.

Hebelscheren sehen in der Regel sehr lang gestreckt aus und sind nie schön, da die Entfernung zwischen Antrieb und Schermesser bei denselben stets sehr groß ist. Die Kürze der Arme und die Verdopplung der Theile bei der (nach dem Iron, Januar 1877 S. 4 gegebenen) in Figur 30 abgebildeten doppelten Hebelschere von James Law und Comp. in Sheffield läßt jedoch diese Anordnung sehr compact und symmetrisch erscheinen, welche sich hauptsächlich zum Schneiden von Stabeisen und Eisenschienen, sowie für gewöhnliche Schmiedezwecke eignet, da die Schermesser keinerlei Ausladung besitzen und daher das Schneiden von Blechplatten nicht gestatten. Der Dampfbetrieb ist bei derselben sehr zweckmäßig und besonders für Schmiedezwecke empfehlenswerth,

da in der Schmiede gewöhnlich keine Transmissionswelle vorhanden ist, von welcher eine solche Maschine mittels Riemen und Scheiben betrieben werden könnte.

Die Betriebsdampfmaschine ist nach dem Dampfhammersystem vertical stehend gebaut und weist entsprechend starke Dimensionen auf. Von der kräftigen Schwungradwelle, auf welcher ein schweres Schwungrad sitzt, wird durch ein bis an den Theilkreis der Zähne mittels Seitenscheiben verstärktes Getriebe die rotirende Bewegung auf zwei ebenfalls bis an den Theilkreis der Zähne verstärkte Stirnräder im Verhältnisse von 1 : 3 und 1 : 4 übertragen, welche auf den beiden seitlich der Schwungradwelle gelagerten Antriebwellen aufgekeilt sind, an deren freien Enden Kurbelzapfen mit kleinem Hube angeschmiedet sind. Diese gegen einander um 180° verstellten Kurbelzapfen greifen in die möglichst leicht gehaltenen Gleitklötze der Scherenhebel und veranlassen die oscillirende Bewegung der Schermesser. Der Schnittwiderstand äußert sich nur beim Aufwärtsgange der Kurbelzapfen, und es wirken daher bie beiden Scheren abwechselnd, wodurch die Wirkung der Maschine gleichförmiger vertheilt ist. Das Oeffnen der Schermesser erfolgt durch das Eigengewicht der Scherenhebel, und es wirkt daher der Druck stets nur auf die obern Flächen der Gleitklötze, weshalb diese auch dann kein Schlagen verursachen, wenn sie in den Schlitzen der Scherenhebel Spiel haben. Aus diesem Grunde ist eine Nachstellung der Gleitklötze im Falle ihrer Abnutzung nicht erforderlich und entsprechen die hier zur Ausführung gebrachten einfachen Formen derselben ihrem Zwecke vollständig. Um die Gleitklötze gegen das Herausfallen zu sichern, sind sie an der Innenseite der Scherenhebel mit Flanschen versehen.

Zur bessern Führung der Scherenhebel besitzt jeder derselben an dem innern Ende eine Paßfläche, welche von zwei concentrischen Kreisbogen begrenzt ist, deren gemeinsamer Mittelpunkt in der Drehachse des Scherenhebels liegt; in der Mitte des Bettes der Maschine aber sind zwei starke Druckschrauben angebracht, durch welche Führungsplatten an diese Paßflächen so angedrückt werden, daß die kurzen Hebelenden der Scherenhebel stets richtig geführt sind und beim Auftreten des Schnittwiderstandes nicht zurückweichen können.

Die eine der beiden Scheren hat 305^{mm}, die andere 380^{mm} Schnittbreite, und dem entsprechend ist die Räderübersetzung, wie oben erwähnt, bei der einen 1 : 3 und bei der andern 1 : 4 gemacht worden.

Sämmtliche Lager der Maschine sind an das kräftige Bett derselben angegossen, welches zugleich der Dampfmaschine als Fundamentplatte dient und zu diesem Zwecke eine entsprechende Aussparung für das

Schwungrad enthält. Durch diese Anordnung sind die Vibrationen auf ein Minimum reducirt, welche sonst im Momente des Eintrittes des maximalen Schnittwiderstandes oft in sehr bedeutendem Maße auftreten. J. P.

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch, Hauptmann a. D. in Berlin.

Mit einer Abbildung auf Taf. II [c.d/4].

(Fortsetzung von S. 577 des vorhergehenden Bandes.)

Gewehrsystem Berdan.

Der amerikanische General Berdan hat sich durch Construction einer Reihe von Handfeuerwaffen (vgl. 1866 179 283. 1867 183 *272. 185 *436) einen weit verbreiteten Ruf als Waffentechniker erworben, und sind Gewehre seiner Construction in verschiedenen Staaten, z. B. in Rußland, zur Einführung gelangt. Sein neuestes Gewehrmodell gehört zu der Klasse der Cylinderverschlußgewehre, und ist dasselbe dargestellt in Figur 31 im Verticallängenschnitt bei vorgeschobenem Verschlußmechanismus, bevor der Knopf niedergelegt ist; in Figur 32 in Seitenansicht des Verschlußmechanimus bei geöffnetem Gewehre; in Figur 33 im Horizontallängenschnitt des Verschlußtheiles D und Ansicht des Verschlußcylinders C mit Schlagbolzen von oben.

Wie bei allen Cylinderverschlußgewehren sind sämmtliche Theile des Verschluß- und Schloßmechanismus in der auf das hintere Ende des Laufes B geschraubten Hülse A enthalten; dieselbe ist äußerlich in dem aus dem Schafte hervorragenden, obern Theile achteckig, in dem in letzterm liegenden Theile rund geformt und besitzt vorn im sogen. Kopfe ein Gewinde zur Aufnahme des hintern Laufendes. Unmittelbar hinter dem Kopfe befindet sich in der untern Hülsenwand ein verticales Loch zur Aufnahme des lose passenden Kopfes des Führers P, welcher von unten her in dasselbe tritt. Hinter diesem Loche besitzt die Hülse in der untern Wand senkrecht unter der Seelenachse eine viereckige und lange Oeffnung, und sind in diesem durch horizontale, quer zur Seelenachse stehende Stifte der Ejector Q, die Stange N und der Abzug L so befestigt, daß sie sich in verticaler Richtung drehen können. Hinten endigt die Hülse in einem Schweiftheile, welcher mit einem Loche zur Aufnahme der die Hülse im Schafte haltenden Kreuzschraube versehen ist.

In der obern Fläche besitzt die Hülse der Länge nach einen Ausschnitt, welcher den Gang für den Ansatz b des Verschlußcylinders C bildet. Dieser Gang ist in seinem vordern Theile unmittelbar hinter dem Hülsenkopfe nach rechts erweitert, so daß der Ansatz b des Verschlußcylinders hinein und nach rechts gelegt werden kann, sobald man die Waffe schließt, wodurch letztere in diesem Zustande erhalten wird. Die den Hülsenausschnitt hinten begrenzende senkrechte Fläche bildet den Stützpunkt für das Verschlußstück bei der Entzündung der Pulverladung. Im Innern hat die Hülse A eine cylindrische Bohrung zur Aufnahme der Verschluß- und Schloßtheile und eines Führers, welcher zur Erleichterung des Einführens der Patrone in den Lauf dient. Der vordere Theil der Bohrung, die sogen. Patroneneinlage, besitzt in ihrer Mitte im untern Theile eine Vertiefung d zur Ansammlung etwaigen Pulverrückstandes, welcher ohne diese Vorsichtsmaßregel eine Hemmung des Mechanismus herbeizuführen im Stande wäre. Durch den Hülsenkopf führt nach rechts aus dem Patronenlager ein Canal, um bei etwaigem Platzen einer Patronenhülse den Pulvergasen einen Ausweg zu lassen. Endlich besitzen die hintere Fläche des Hülsenkopfes und die die Patroneneinlage hinten begrenzende, senkrechte Fläche der rechten Hülsenwand correspondirende schiefe Flächen, von denen die erstere das Oeffnen des Gewehres erleichtern, letztere das gänzliche Schließen des Laufes bewirken soll.

Wie schon bemerkt, tritt unmittelbar hinter dem Kopf der Hülse der Führer P in letztere hinein. Derselbe dient zum leichtern Einbringen der Patrone in den Lauf, und bildet zu dem Zwecke seine obere Fläche eine schiefe, nach hinten abfallende Ebene, wodurch ein allmäliger Uebergang aus der durch die Auslassung d erweiterten und in Folge dessen nach vorn mit einem Absatze in die Laufbohrung übergehenden Hülsenbohrung entsteht. Der Führer ist auf dem vordern Ende der nach oben wirkenden Feder O und diese wiederum durch eine Schraube an der untern Hülsenfläche befestigt. Die Feder O legt sich mit ihrem hinter dieser Schraube befindlichen und ebenfalls nach oben wirkenden Ende gegen die untere Fläche des Ejectors Q und sucht letztern nach oben zu drücken. Durch die die Feder O haltende Schraube wird zugleich auch die Abzugsfeder M in ihrem vordern Theile befestigt, während ihr nach hinten gerichtetes, freies Ende nach oben federt und sich gegen die untere Fläche der Abzugsplatte legt, letztere somit zu heben strebt.

Der Ejector Q ist in dem längern Hülsenausschnitte mit seinem hintern Theile mittels eines quer durch ihn hindurchgehenden Stiftes so befestigt, daß sein nach vorn gerichtetes Ende sich auf und nieder bewegen kann. Derselbe hat den Zweck, die durch den Extractor zurück-

gezogene leere Patronenhülse aus der Hülse A herauszuwerfen. Zu diesem Zwecke besitzt derselbe an seinem vordern Ende auf der obern Fläche einen Ansatz v, welcher nach vorn scharf und senkrecht abfällt, nach hinten abgeschrägt ist. Gegen die vordere Fläche stößt bei dem durch den Extractor bewirkten Zurückziehen der Patronenhülse der untere Theil des Patronenbodens, wodurch die Patronenhülse hier plötzlich festgehalten wird, während der noch in der Rückwärtsbewegung verharrende Extractor die Patronenhülse im obern Theile ebenfalls zur Fortsetzung letzterer Bewegung zwingt. Die Patronenhülse dreht sich in Folge dessen um den Haken des Extractors und wird ausgeworfen. Hinter dem Ansatze v befindet sich auf der obern Fläche des Ejectors noch ein Vorsprung u, welcher ebenfalls vorn scharf und senkrecht abfällt, nach hinten aber abgeschrägt ist. Dieser Vorsprung tritt in eine hinter dem stärkern Theile des Verschlußkopfes K an der untern Seite des Verschlußcylinders C angebrachte Auslassung x und soll die Rückwärtsbewegung des Verschlußcylinders begrenzen, zugleich aber auch verhindern, daß letzterer vorgleitet und den Lauf schließt, wenn die Mündung des Gewehrlaufes gegen die Erde gerichtet ist.

Die Abzugsvorrichtung besteht aus einer solchen Combination von Hebeln, daß der Druck, welcher durch den Finger auf die Abzugsstange L ausgeübt wird, mehr als 2^k betragen muß. Die Vorrichtung setzt sich aus der Stange N und dem Abzuge L zusammen; erstere wird mit ihrem nach vorn gerichteten Theile durch denselben Stift wie der Ejector Q in derselben Hülsenauslassung wie letzterer so befestigt, daß sich sein nach hinten gerichteter Theil in verticaler Richtung bewegen kann. Der nach hinten gerichtete Theil der Stange N besteht aus zwei über einander liegenden Armen s und t, zwischen welche die nach vorn gerichtete Spitze der Abzugsplatte tritt, wodurch die Bewegung des Abzuges auf die Stange übertragen wird. Durch Vermittlung der Abzugsplatte wird wiederum die Wirkung der Abzugsfeder M auf die Stange übertragen, letztere mit ihrem hintern Theile also gehoben und der in die Rasten des Verschlußstückes tretende Arm t stets gegen die untere Fläche des letztern gepreßt. Der durch einen horizontalen Stift ebenfalls in derselben Hülsenauslassung befestigte Abzug L besteht aus der nach unten aus dem Schafte heraustretenden Stange und der zu ihr rechtwinklig und horizontal stehenden, nach vorn gerichteten Platte r, welche zwischen die Arme der Stange N tritt.

Der eigentliche Verschlußmechanismus besteht aus den beiden Theilen C und D, von denen sich der vordere C mit seinem hintern Ende in der Bohrung von D unter geringer Reibung bewegt. Der

das eigentliche Verschlußstück bildende, äußerlich cylindrisch geformte Theil C trägt auf seiner obern Fläche einen Ansatz b, welcher der Länge nach mit einer Auslassung zur Aufnahme des Extractors I versehen ist, und auf welchem sich der zur Handhabung dienende und absichtlich leicht nach rechts geneigte Hebel F befindet. Dieser Ansatz b steht nach vorn über den Verschlußcylinder hervor, so daß eine daselbst in ihm angebrachte senkrechte Schraube sich grade oberhalb des Hakens des Ejectors befindet und letztern festhält. Diese Verlängerung des Ansatzes b hat zugleich auch den Zweck, bei dem Schließen der Waffe das Vorschieben des Verschlußcylinders zu begrenzen, indem sie sich dabei gegen den Hülsenkopf legt. Hinter dem Ansatze b ist der Verschlußcylinder in seinem rückwärtigen, in der Bohrung von D sich bewegenden Theile schwächer und hier an dem hintersten Ende in der Richtung des Ansatzes b auf der obern Seite mit Auslassungen versehen, in welche ein in D befindlicher Stift o eintritt. Der Verschlußcylinder C ist der Länge nach mit einer vorn und hinten offenen cylindrischen Bohrung versehen, deren Längenachse die Fortsetzung der Seelenachse bildet. Diese Bohrung verengt sich absatzartig nach hinten, so daß nur der Schlagbolzen hindurchgehen kann, während ihr vorderer, weiterer Theil zur Aufnahme der Spiralfeder, des Schlagbolzens und seines Kopfes und des Verschlußkopfes K bestimmt ist. Letzterer verschließt die Bohrung nach vorn, besitzt in seinem hintern, in die Bohrung eintretende, cylindrischen Theile äußerlich einen dieser entsprechenden Durchmesser und geht unter scharfem Absatze zu dem vordern, außerhalb und an der vordern senkrechten Fläche des Verschlußcylinders liegenden, stärkern Theile über. Dieser letztere hält mit seinem obern Theile den Extractor I in dem Ansatze b fest, ist vorn senkrecht zur Seelenachse abgeschnitten, und geht diese Fläche in ihrem untern Theile in eine nach hinten gerichtete Abrundung über, um leichter über den Führer P bei dem Schließen des Gewehres hinweggleiten und letztern niederdrücken zu können. Der Verschlußkopf ist der Länge nach mit einer conischen, noch vorn sich verengenden und die Fortsetzung der Verschlußcylinderbohrung bildenden Bohrung zum Durchlassen des vordern Theiles des Schlagbolzens versehen und wird endlich durch einen horizontalen, quer durch sein hinteres, schwächeres Ende und die Wände des Verschlußcylinders hindurchgehenden Stift in letzterem gehalten.

Der hinten liegende Theil D des Verschlußmechanismus ist ebenfalls cylindrisch geformt und besitzt auf der obern Fläche der Länge nach einen Ansatz h, welcher beständig in dem obern Längseinschnitte der Hülse liegt, sich darin vor und zurück, aber nicht nach der Seite bewegen

kann und somit verhindert, daß D sich um seine Längsachse dreht. Diesem Ansatze gegenüber befindet sich auch an seiner untern Fläche in der senkrechten Ebene der Seelenachse der Länge nach ein Ansatz p, welcher die Ruhrast n und die Spannrast m enthält. Die Ruhrast n ist mit einem Ansatze versehen, welcher die Stange N an dem Verlassen verhindert, welches auch die ihr durch den Abzug L ertheilte Bewegung sein mag. Endlich hat der die Rasten m und n tragende Ansatz p im vordern Theile die Form einer geneigten Fläche, um auf diese Weise das freie Spiel der Hülse und den Eintritt der Stangenspitze t in die Rasten sicher zu stellen. Der Theil D ist der Länge nach mit einer centralen, cylindrischen Bohrung versehen, welche in ihrem vordern, weitern Theile zur Aufnahme des hintern Endes von C dient, sich nach hinten absatzartig verengt und hier den Schlagbolzen aufnimmt. Letzterer wird durch eine senkrecht hindurchgehende Schraube G mit dem Theile D verbunden, so daß sich der Schlagbolzen ebensowenig wie der Theil D um seine Achse drehen kann. Diese Einrichtung ist eine der wichtigsten der Construction, indem sie, wie wir später sehen werden, das selbstthätige Zurücktreten des Schlagstiftes in das Innere des Verschlußcylinders C bewirkt, um auf diese Weise zufällige Entzündungen der Patrone zu vermeiden. Außerdem brauchten in Folge dieser Einrichtung die Rasten nicht auf dem Schlagbolzen angebracht werden, und konnte die als Schlagfeder dienende Spiralfeder H eine größere Länge wie gewöhnlich erhalten. Um zufällige Entzündungen zu vermeiden, welche im Augenblicke des Schließens des Gewehres durch unregelmäßige Bewegung des Schlagbolzens entstehen könnten, trägt der Theil D, wie schon bemerkt, einen Zapfen o, welcher sich in dem auf dem hintern Theile von C äußerlich angebrachten Ausschnitte i j k l (Fig. 33) bewegt. Diese Einrichtung bewirkt, daß unter dem Einflusse der Rotationsbewegung des Theiles C bei dem Drehen des letztern behufs Oeffnens des Gewehres der Zapfen o von dem Punkte i nach j geht. In Folge dessen muß, da die Fläche i j eine schiefe Ebene bildet, welche bei j weiter nach hinten zurücktritt, der Theil D entsprechend weit zurücktreten, wobei er den Schlagbolzen mit fortzieht. Letzterer tritt daher mit seiner Spitze hinter die vordere Fläche des Verschlußkopfes zurück in dessen Bohrung und verharrt in derselben so lange, bis daß das Gewehr gänzlich geschlossen ist. Die Auslassung i j k l ist durch ein in ihrer Mitte stehen gebliebenes Stück Eisen in zwei Rinnen getheilt, nämlich i k und j l, welche parallel der Seelenachse laufen und von einander so weit entfernt sind, daß sie dem Stifte o eine seitwärtige Bewegung gestatten. Letztere entspricht derjenigen, welche nöthig

ist, um den Ansatz b aus seiner Verschlußlage zu befreien, ihn zu heben und in die Richtung des obern Hülsenganges zu bringen. Die Lage der Ruhrast n ist eine solche, daß das Verschlußstück unveränderlich in seiner Stellung festgehalten wird und sich nicht zufällig öffnen kann, wenn der Stift o sich in der Rinne i k befindet. Der Verschlußtheil D ist endlich an seinem hintern Ende mit dem Kopfe q versehen, welcher zur Handhabung und zum Spannen und Inruhsetzen des Gewehres dient.

Der Schlagbolzen E hat äußerlich cylindrische Form. Am vordern Ende besitzt er einen stärkern Kopf, und verjüngt sich vor diesem, wodurch die die Entzündung der Patrone bewirkende, im Verschlußkopfe sich bewegende Spitze entsteht. Mit seiner vordern Fläche legt sich der Kopf bei abgeschossenem Gewehre gegen die hintere Fläche des Verschlußkopfes. Nach hinten geht der Schlagbolzen unter scharfem Absatze in einen schwächern, hinten aus D hervorstehenden Theil über. Der Absatz legt sich gegen den in der Bohrung von D befindlichen Absatz und wird dadurch und durch die ihn in letzterm Theile festhaltende Schraube der Schlagbolzen gezwungen, die Bewegungen von D mitzumachen.

Die als Schlagfeder dienende Spiralfeder H legt sich um den Schaft des Schlagbolzens, befindet sich in der Bohrung des Verschlußcylinders C und stützt sich mit ihrem hintern Ende gegen den Absatz in letzterer, mit ihrem vordern gegen die hintere Fläche des Schlagbolzenkopfes.

Der Extractor I endlich ist, wie schon bemerkt, in dem Ansatze b des Verschlußcylinders C eingeschlossen. Derselbe besteht aus einem Stahlstäbchen, um dessen nach hinten gerichtetes, schwächeres Ende sich eine Spiralfeder legt, welche ihn stets nach vorn zu drücken strebt. An seinem vordern Ende befinden sich an der untern Seite zwei hakenförmige Ansätze, von denen der vordere nach hinten senkrecht abgeschnitten ist. Derselbe soll sich mit dieser Fläche vor den Patronenbodenwulst legen und die Patrone bei dem Oeffnen des Gewehres aus dem Laufe herausziehen. Seine nach vorn gerichtete Fläche besitzt die schiefe Ebene y, mit deren Hilfe er bei dem Schließen der Kammer leicht über den Patronenbodenwulst hinweggleiten kann. Der hintere Ansatz fällt nach vorn senkrecht ab, tritt in eine entsprechende Auslassung des Verschlußcylinders und dient in Verbindung mit der Schraube R zum Festhalten des Extractors in seinem Lager. Auf der obern Seite fällt das vordere Ende unter Bildung eines Absatzes mit der schiefen Ebene z zu dem schwächern Theile ab. Diesem letztern steht die Schraube R gegenüber, welche mit ihrem untern Ende indessen nicht ganz bis auf den Extractor hinunterreicht und dadurch diesem einen gewissen Spielraum zu einer Bewegung in verticaler Richtung verschafft.

Der Erfinder hat noch mehrere andere Constructionen eines Extractors aufgestellt, welche kurz erwähnt werden mögen. Bei dem Extractor Figur 34 ist obige Spiralfeder S in Fortfall gekommen, und kann der hinten hervorstehende Schaft a' des Extractors unter geringer Reibung im Innern einer im hintern Theile des Verschlußcylinderansatzes angebrachten Oeffnung gleiten. In der Mitte hat der Extractor eine Schwächung erfahren, um eine ausreichende Federkraft zu erhalten, damit sein vorderer Haken b den Patronenbodenwulst überspringen kann. Die Vorwärtsbewegung des Extractors, welche zum Ueberspringen des Patronenwulstes erforderlich ist, wird dadurch bewirkt, daß bei dem Schließen des Gewehres der nach hinten hervorstehende Schaft a' an der schiefen, die Patroneneinlage nach hinten begrenzenden Fläche entlang gleitet und ganz in den Verschlußcylinderansatz hinein, somit vorgeschoben wird. Die Einrichtung der beiden Haken an der untern Seite seines vordern Endes ist wie oben, ebenso die Einrichtung der Schraube R und schiefen Fläche z. — Die Figur 35 zeigt eine dritte Variante des Extractors. Derselbe besteht aus einem an seinem vordern Ende gehärteten, in einen Haken d endigenden, an seinem hintern Theile in e gekrümmten und durch den Stift f gehaltenen elastischen Stahlstäbchen c. An Stelle der Schraube ist ein horizontaler und quer hindurchgehender Stift g getreten. Der zum Festhalten des Extractors im Verschlußcylinderansatze dienende zweite Ansatz an der untern Fläche des vordern Theiles des Extractors ist in Fortfall gekommen und diese Aufgabe seinem hintern Haken e zugefallen. — Endlich ist noch eine vierte Modification (Fig. 36) zu erwähnen. Dieser Extractor besteht aus einem federnden Stahlstäbchen k, welches an seinem hintern Ende durch eine verticale Schraube j so auf dem Verschlußcylinder gehalten wird, daß es eine Vor- und Rückwärtsbewegung auf letzterm auszuführen im Stande ist. An seinem vordern Ende befindet sich wiederum der zum Erfassen der Patrone dienende Haken; gänzlich abweichend von den andern Constructionen ist aber an der untern Seite im vordern Theile ein mit einem horizontalen Arme b nach vorn gerichteter Haken angebracht, der in eine entsprechende Auslassung i des Verschlußcylinders tritt und sich mit dem Theile h' bei dem Oeffnen des Gewehres unter einen Ansatz legt. Was die Wirkungsweise dieses Extractors anbelangt, so tritt bei dem Schließen des Gewehres, also Vorschieben des Verschlußcylinders, in Folge der momentanen, durch den Widerstand der Patrone erzeugten Unterbrechung der Bewegung des Extractors der Haken b unter dem Ansatze i heraus und gestattet dem vordern Haken l sich zu heben und über den Rand des Patronenbodens hinwegzugehen. Sobald dagegen

das Verschlußstück bei dem Oeffnen des Gewehres zurückgezogen wird, schiebt sich der Haken b unter den Ansatz i, da durch den Widerstand, welchen die Patrone leistet, der Extractor anfangs verhindert wird, die Rückwärtsbewegung des Verschlußcylinders mitzumachen, wodurch der vordere Haken vor dem Patronenbodenwulste erhalten wird.

(Fortsetzung folgt.)

Davis und Cochrane's Diopterbussole.

Mit einer Abbildung auf Taf. II [c/3].

Mit der früher (*1875 215 211) beschriebenen Diopterbussole, welche Davis und Sohn in Derby (England) zur Ausführung bringen, lassen sich Horizontal- und Verticalwinkelmessungen ausführen; das vorliegende, in Figur 42 nach Engineering skizzirte Instrument gestattet nur die Aufnahme von Horizontalwinkeln, dieselben können aber sofort graphisch am Instrumente selbst auf eine Papierscheibe 2c. aufgetragen werden. Das Instrument hat zwei über einander liegende Scheiben; die obere C trägt die Magetnadel und einen in der N-S-Linie drehbaren Bügel D mit dem Zeichenstift A. Diese Scheibe wird mit Hilfe zweier Kreuzlibellen horizontal gestellt und nach richtigem Einspielen der Magnetnadel auf dem Stativ festgeschraubt. Unterhalb C dreht sich frei mit den beiden Dioptern eine mit Papier überzogene Scheibe, auf welcher die gemessenen Winkel durch Punktirungen mittels des Stiftes A aufgetragen werden. Zu diesem Behufe ist die Scheibe an zwei Stellen B und E durchbrochen (die Oeffnungen können jedoch zum Schutz beim Transport durch Schieber geschlossen werden), und läßt sich der Bügel D nach links oder nach rechts niederlegen, so daß man mit dem Markirstift A die Zeichenfläche treffen kann.

Ist das Instrument an Ort und Stelle richtig eingestellt, so punktirt man zunächst die Meridianstellung auf die Zeichenscheibe (bei B und E), dreht dann letztere nach den einzelnen Punkten, punktirt jede Visur nieder und bezeichnet die Marken mit den entsprechenden Zeichen, wie z. B. den Distanzen vom Aufstellungsort. Sollten zwei Visuren, bezieh. die betreffenden Marken auf der Zeichenscheibe, zu nahe zusammen fallen, so lassen sich die Zeichen dadurch genügend weit aus einander rücken, daß man den Stift A mittels der Stellschraube F verlängert oder verkürzt.

Bei Grubenaufnahmen kann man, wo es nothwendig iſt, das Zeichenblatt gegen Verunreinigung mittels eines Deckblattes ſchützen, von welchem ſich die Punktirungen durch ein zwiſchengelegtes geſchwärztes Copirpapier getreu auf die rein zu erhaltende Papierfläche übertragen. Wenn man Duplicate der Aufnahme wünſcht, ſo kann man ſich dieſes Mittels gleichfalls bedienen.

Holsboer's verbeſſerter Woltmann'ſcher Flügel mit elektromagnetiſchem Signalapparat; von F. Freſe.

Mit Abbildungen auf Taf. II [a.b/4].

In Bd. 208 S. 168 dieſes Journals wurde von Prof. Dr. Rühlmann ein Woltmann'ſcher Flügel mit elektromagnetiſchem Signalapparat beſchrieben, welcher vom Mechaniker Amsler-Laffon in Schaffhauſen für die Modellſammlung der polytechniſchen Schule in Hannover angefertigt worden war. Die Erwartungen, welche man an dieſes Inſtrument knüpfte, haben ſich (namentlich in Bezug auf bequeme Handhabung und Genauigkeit der Verſuchsreſultate) vollkommen beſtätigt, ſo daß unter den Inſtrumenten der genannten Sammlung das Amsler-Laffon'ſche als das zuverläſſigſte zu bezeichnen iſt.

Dennoch haben ſich im Laufe der Zeit einige Mängel herausgeſtellt; ſo hat ſich beiſpielsweiſe die Einrichtung des dem Inſtrumente beigegebenen Elementes als durchaus unzweckmäßig erwieſen — da es äußerſt ſchwierig iſt, Kohle und Zink immer ſo in dem Gehäuſe zu lagern, daß ein inniger Contact mit dem Platinplättchen ſtattfindet, außerdem auch das Gehäuſe trotz der Gummibekleidung zu ſehr durch das Queckſilberſalz angegriffen wird — und die häufigen Störungen, welche in der erſten Zeit oft Zweifel an der praktiſchen Brauchbarkeit des Inſtrumentes aufkommen ließen, wurden erſt gänzlich beſeitigt, als ſtatt dieſes ein gewöhnliches Bunſen'ſches Element, wie es bei Mechanikern zu Verſuchen gebräuchlich iſt, genommen wurde. Auch der Signalapparat iſt nicht praktiſch angeordnet, da einmal der zu ſignaliſirende Zeitpunkt nicht ſcharf genug markirt wird, außerdem aber auch das Signal ſelbſt zu wenig deutlich iſt. In Folge deſſen wurde bei den in dieſem Jahre mit dem Inſtrumente vorgenommenen Verſuchen das urſprüngliche optiſche Signal gegen ein Glockenſignal (dem zu beſprechenden Inſtrumente zugehörig) vertauſcht. Beide erwähnten Mängel ſind alſo leicht zu beſeitigen und können keinenfalls die Güte des Inſtrumentes ſelbſt beeinfluſſen;

dagegen liegt ein größerer Uebelſtand darin, daß der Contact im Innern desſelben ſtattfindet und der eine Leitungsdraht das zu dem Flügel gehörende Gasrohr der ganzen Länge nach durchläuft. Dieſe Einrichtung iſt namentlich deshalb unzweckmäßig, weil das Rohr ſelbſt aus mehrern Theilen beſteht, alſo auch der Draht kein zuſammenhängendes Ganze bilden kann, ſo daß an mehrern und noch dazu der Ueberwachung durch das Auge durchaus unzugänglichen Stellen die Leitung durch bloſe Berührung zweier Drahtenden hergeſtellt wird.

Zweckmäßiger in allen dieſen Beziehungen iſt ein holländiſches Inſtrument — von B. Holsboer in Arnheim — welches Hrn. Profeſſor Rühlmann für die hieſige Modell-Sammlung vom Mechaniker Landsberg hierſelbſt angeboten war und mit dem in Folge deſſen im vergangenen Sommer ebenfalls Verſuche angeſtellt wurden. Allerdings beſtätigten dieſe, wie von vorn herein zu fürchten war, daß das Inſtrument zu plump iſt, um (wenigſtens für die hieſigen Verhältniſſe) zweckmäßig ſein zu können; allein dies iſt ein Fehler, der ſich vermeiden läßt, da er nicht in der Conſtruction begründet iſt, dieſe ſogar verhältnißmäßig einfach gegenüber der Amsler-Laffon'ſchen genannt werden muß. Im Uebrigen hat auch dieſes Inſtrument manches intereſſante Detail aufzuweiſen, und ſo mögen kurze Mittheilungen über daſſelbe an dieſem Orte immerhin gerechtfertigt erſcheinen.

Im Princip unterſcheidet ſich der holländiſche Flügel von dem Amsler-Laffon'ſchen hauptſächlich dadurch, daß man bei ihm das Waſſer ganz ungehindert zwiſchen den Theilen der galvaniſchen Kette circuliren läßt, da der Strom nicht ſo ſtark zu ſein braucht, um ein Ueberſpringen der Funken durch das Waſſer bewirken zu können. Hierdurch iſt es möglich geworden, den ganzen Apparat einfacher zu conſtruiren und namentlich durch Vermeidung eines geſchloſſenen Gehäuſes alle Theile leichter zugänglich zu machen. Allerdings iſt auf ſolche Weiſe das Inſtrument wiederum mehr äußern Störungen durch im Waſſer ſchwimmende fremde Körper ausgeſetzt, was aber im Allgemeinen wohl nur ſelten ſich als wirklicher Uebelſtand fühlbar machen wird.

Ueber die Einrichtung des Inſtrumentes, welche jedoch in der Hauptſache faſt ohne weiteres aus den Abbildungen in Fig. 43 bis 47 klar ſein wird, mag Folgendes bemerkt werden. Die Bewegung der Flügel a, welche letztere den ganzen Verhältniſſen angemeſſen ziemlich groß, dennoch aber ſehr leicht ſind, da ſie nicht maſſiv, ſondern aus dünnem Meſſingblech zuſammengelöthet ſind, wird ganz wie bei ähnlichen Inſtrumenten von der Flügelwelle b aus durch eine Schraube ohne Ende auf ein auch hier (wie früher) 100zähniges Schraubenrad c über-

tragen, welches ſich alſo bei je 100 Umläufen der Flügel einmal dreht. In Bezug auf die Flügelſpindel iſt zu erwähnen, daß das vordere Lager derſelben aus hartem Stein (Achat) gefertigt iſt, während das hintere Ende in einem leicht von außen nachſtellbaren Conus e läuft. Eine kleine coniſche Haube f, welche an die Welle gelöthet iſt, ſoll das Eindringen von Unreinigkeiten zu dem Steinlager erſchweren. Das Inſtrument wird mit der Hülſe g und den an dieſer befindlichen Klemmſchrauben auf der Stange h befeſtigt, welche am zweckmäßigſten aus Gasrohr gebildet, oberhalb des Waſſerſpiegels gehalten wird. Ein ſehr großer, aus dünnem Meſſingblech zuſammengenieteter Steuerflügel F bewirkt das richtige Einſtellen des Apparates gegen die Stromrichtung in einer ſo vollkommenen Weiſe, wie bei keinem der ältern Inſtrumente. Denn nicht allein iſt das Inſtrument mit einer zweiten Hülſe i um die erſte g drehbar, ſondern der ganze Flügel kann ſich auch, ſobald man die Schraube k gelöst hat, um die horizontale Achſe A B drehen, da er nur mit den Spitzen der beiden Schrauben l, l in der Hülſe h hängt. Letztere Anordnung macht ein geringes Schrägſtellen der Stange unſchädlich, da der Steuerflügel noch mit ſchmalen Horizontalblättern verſehen iſt und durch kleine Gegengewichte (die angeſchraubt werden) gegen das Inſtrument äquilibrirt werden kann, ſo daß der Druck des fließenden Waſſers ein genaues Einſtellen in Bezug auf die horizontale Drehachſe A B bewirken muß. Damit übrigens die Beweglichkeit um A B ein gewiſſes Maß nicht überſchreiten kann, ſind zwei Anſchläge m, m angebracht.

Nach je 100 Umdrehungen der Flügel, alſo einer Drehung des Schneckenrades, ſoll oberhalb des Waſſerſpiegels ein Signal gegeben werden. Um dies durch Elektromagnetismus zu bewirken, iſt das Flügelgehäuſe bei n n durch Elfenbein von den übrigen Theilen (Stange u. ſ. w.) iſolirt. Der eine der beiden Leitungsdrähte α wird mittels der Klemme o an dieſem Gehäuſe befeſtigt, während der zweite β durch die Klemme p mit der wiederum von dem Gehäuſe iſolirten Zunge q in leitende Verbindung gebracht wird. In der Kette iſt an irgend einer Stelle der durch die Figuren 45 und 46 dargeſtellte Signalapparat eingeſchaltet, welcher, wie leicht mit Zuhilfenahme der Grundrißfigur 44 zu erkennen, ſo angeordnet iſt, daß er zwei Signale geben kann, je nachdem man den Hebel t auf die Warze u oder v ſtellt. Im erſtern Falle wird in dem Augenblicke, wo der Contact eintritt, einfach der Anker angezogen und dadurch ein einziger Schlag des Hammers gegen die Glocke hervorgebracht; im andern iſt das Signal ein während der Zeit des Contactes anhaltendes Läuten.

Während einer Umdrehung des Schraubenrades findet nun zwei-

maliges Schließen der Kette statt und zwar immer dann, wenn eine der beiden Zungen v und s des Rades mit der Zunge q in Berührung kommt. Da die beiden Zungen nahe hinter einander liegen, so folgen auch die Stromschlüsse in verhältnißmäßig kurzer Zeit auf einander; das durch den ersten hervorgebrachte Signal soll nun lediglich dazu dienen, dem Beobachter anzuzeigen, daß der Zeitpunkt des zweiten, des Haupt-Signales, welches nach Beendigung von 100 Touren eintritt, näher rückt, um, die Uhr in der Hand, diesen Zeitpunkt genau feststellen zu können. Während nun bei der ersten Periode eines Versuches der Hebel auf der Warze v ruht, so daß das Läutewerk als erstes Signal dient, wird, sobald dieses abgegeben ist, der Hebel auf die Warze u eingestellt. Bei dem zweiten Signale findet dann ein vollständig scharf markirter Schlag statt, dessen Zeitpunkt der Beobachter nun leicht und fast mit absoluter Genauigkeit feststellen kann. Nach beendigtem Versuch wird der Hebel wieder auf die Warze v geschoben, und ein zweiter Versuch beginnt.

Figur 47 zeigt den Flügel im Zusammenhange mit der Batterie und dem Signalapparate. Damit der Beobachter nicht immer in unmittelbarer Nähe des Instrumentes seinen Standpunkt zu haben braucht, sind die Leitungsdrähte sehr lang und daher der bequemen Handhabung wegen auf zwei Rollen gewickelt, welche in den zum Aufbewahren und Transportiren des Instrumentes dienenden Kasten gelagert sind. Beim Gebrauche werden mittels einer Kurbel entsprechende Längen der Drähte abgewickelt und durch die Klemmschrauben o und p in der oben angegebenen Weise mit dem Flügel verbunden, während die beiden von der Batterie und dem Signalapparat kommenden Drähte, an zwei außerhalb des Kastens angebrachten Klemmen befestigt, die Leitung vervollständigen. (Nach den Mittheilungen des Gewerbevereins für Hannover, 1876 S. 233.)

Ueber die neuern Verbesserungen des Hughes-Telegraphen und eine neue Methode der Uebertragung mittels desselben; von J. v. Hefner-Alteneck, Ingenieur an der Telegraphenbau-Anstalt von Siemens und Halske in Berlin.

Mit Abbildungen.

Um den Hughes-Telegraphen zu befähigen, die auf einer Leitung ankommenden Depeschen selbstthätig in eine andere Leitung weiter zu

geben (zu übertragen), müssen bis jetzt die zu diesem Zwecke bestimmten Apparate mit besondern Einrichtungen ausgerüstet werden. Da für nicht übertragende Stationen diese Einrichtungen nur nutzlose, wenn nicht störende Complicationen sein würden, so war es nothwendig, zwei Systeme von Apparaten — übertragende und solche, die ausschließlich für Endstationen zu gebrauchen sind — in den Telegraphenbetrieb einzuführen, von welch ersteren auch mit ihrer Bedienung speciell vertraute Beamten erfordern. Abgesehen von den damit für den praktischen Dienst verknüpften Unbequemlichkeiten ist auch die freie Auswahl der Uebertragungsstationen ausgeschlossen, weil eine Station, die nur gewöhnliche Apparate hat, nie als Uebertragungsstation eintreten kann, so wünschenswerth dieselbe in einzelnen Fällen auch sein mag, z. B. wenn Aenderungen in der Combination mehrerer Leitungen im Falle von Störungen bei ungünstiger Witterung u. dgl. nothwendig werden.

Jaite's Uebertragungsapparat (*1875 216 317) ist mit einer besondern Contacteinrichtung mit eigenen Zuleitungen und Klemmen ausgerüstet, hat außerdem ein besonderes Umschaltewerk, welches in vielen seiner Theile dem Hauptapparate ähnlich ist, sein eigenes Laufwerk und eigenen Elektromagnet besitzt und die Aufgabe hat, im gegebenen Momente verschiedene Umschaltungen zu bewerkstelligen. Bei dem vom Prof. Hughes selbst angegebenen Systeme ist zwar das Umschaltewerk in Wegfall gebracht; dafür hat aber der Hauptapparat einen zweiten Elektromagnet, mehrere neue Contacte, doppelte Umschalter und einen von der Schaltung der gewöhnlichen Apparate wesentlich verschiedenen Stromlauf erhalten.

Die Uebertragungsmethode, welche in Folgendem beschrieben ist, setzt eine solche Verschiedenheit der übertragenden Apparate und der gewöhnlichen nicht voraus. Dieselbe knüpft sich an zwei in neuerer Zeit entstandene Verbesserungen des Hughes-Telegraphen an, die unter den vielen kleinern Aenderungen, welche dieser Apparat im Laufe der Jahre seit seiner Einführung in den praktischen Dienst erfahren hat, vor Allem Aussicht auf allgemeine Einführung haben. Die eine ist von Prof. Hughes selbst angegebene Verlegung des Arbeits- und Ruhecontactes von dem rotirenden Schlitten auf einen fest am Gestelle des Apparates gelagerten, die auf- und abgehende Bewegung des Schlittens mitmachenden Hebel, durch welchen eine übersichtlichere Anordnung und größere Zuverlässigkeit der Contacte erzielt ist. Die zweite besteht in der rein mechanischen Einrückung der Druckachse am gebenden Apparate unter Ausschluß der elektromagnetischen Einwirkung des abgehenden Stromes. Die erste Notiz über diese mechanische Einrückung der Druckachse findet

sich in den Annales télégraphiques, 1875 Bd. 2 S. 102, wo sie als eine wichtige am Hughes-Apparate angebrachte Verbesserung bezeichnet wird, welche von Terral und Mandroux in Paris[1] und gleichzeitig von Alba und Rouget in Toulouse angeregt worden sei, die elektrische Einwirkung des gebenden Apparates durch eine mechanische ersetze und ermögliche, die Stromverbindungen des Hughes-Apparates ebenso einfach wie beim Morse-Apparate herstellen zu können. Die in Paris damit angestellten Versuche seien so gut gelungen, daß eine allgemeine Anwendung in Aussicht genommen sei. Darüber in welcher Art und Weise die neue Einrichtung durchgeführt wurde, findet sich in der genannten Notiz keine Andeutung.

Die etwas später in der Fabrik von Siemens und Halske in Berlin fertig gestellte mechanische Einrückung ist in Grothe's Polytechnischer Zeitung, 1875 Nr. 29 ff. vom Telegraphen-Secretär Sack beschrieben. Bevor wir darlegen werden, in welcher Weise dieselbe befähigt wird, eine Weitertragung der ankommenden Depeschen zu bewerkstelligen, sei hier kurz eine etwas neuere Form dieses Mechanismus beschrieben, welche unter Weglassung aller durch die Aenderung nicht berührten Theile des Hughes-Apparates in Fig. 1 und 2 dargestellt ist.

In derselben ist $h\,h_1$ der um die Achse o drehbare Einrückhebel, $b\,b_1$ der neue (Hughes'sche) Contacthebel, welcher durch die auf der senkrecht stehenden Schlittenachse S auf- und abgleitenden und mit dem obern Theile des Schlittens in Veranlassung einer gedrückten Taste sich bewegendem Muffe m an seinem rechten Ende b_1 nach unten gezogen wird. Es sei hier gleich hervorgehoben, daß dem Contacthebel $b\,b_1$ nur seine rechtsdrehende, d. h. die an seinem rechten Ende b_1 abwärts gehende Bewegung von der Muffe m aus ertheilt wird, daß er aber dieselbe Bewegung auch unter anderm Einfluße ausführen kann, ohne dabei die Muffe m oder den Schlitten in Mitleidenschaft zu ziehen. Am linken Arme b des Hebels $b\,b_1$ ist die Contactfeder C befestigt, doch nicht, wie bei der ursprünglichen Hughes'schen Form des Hebels, unmittelbar und

[1] Diese ist inzwischen in den Annales télégraphiques, 1876 Bd. 3 S. 551 (vgl. auch Grothe's Polytechnische Zeitung, 1877 Nr. 11 S. 132) beschrieben worden. Bei ihr bildet der von Hughes (1872) angegebene Contacthebel $b\,b_1$ (Fig. 1) ein metallisches Ganzes; der Druckachsencontact i wurde weggelassen. Beim Empfangen entstand aber bei jeder Rückkehr des Elektromagnetankers auf die Pole der Kerne ein Inductionsstrom, welcher den Anker wieder abzustoßen strebte. Um letzteres zu verhüten, inducirten Terral und Mandroux einen zweiten entgegengesetzten Strom, indem sie mit dem über den Polen liegenden Anker einen zweiten unter den Polschuhen liegenden verbanden, welcher sich also von den Polen entfernt, wenn der erstere sich ihnen nähert. Diese Einrichtung erscheint nicht nur umständlicher, sondern auch unzuverlässiger als die von v. Hefner-Alteneck gewählte. Der Ref.

Fig. 1.

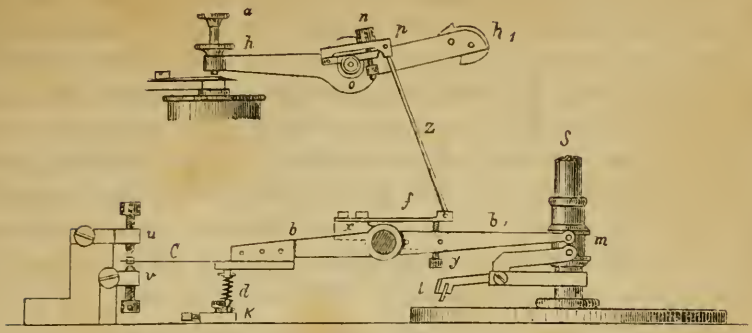
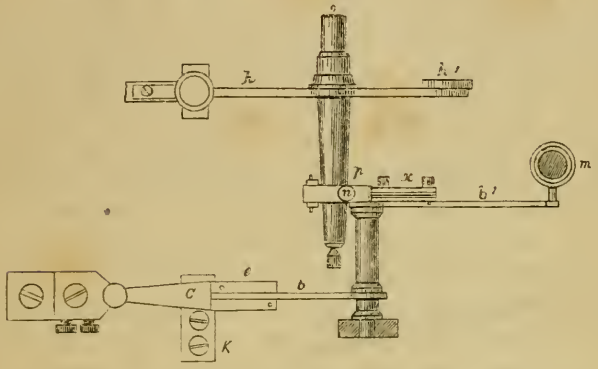


Fig. 2.



in metallischem Zusammenhange mit diesem, sondern mit Hilfe eines dazwischen gesetzten Elfenbeinstückchens e, welches die leitende Verbindung zwischen Feder und Hebel aufhebt. Der elektrische Strom wird der Contactfeder durch eine Spiraldrahtfeder d von einer auf der Tischplatte aufgeschraubten Leitungsklemme K aus zugeführt. Die Contactfeder C ist an ihrem vordern Ende beiderseitig mit Platin armirt und spielt daselbst zwischen den in geringem Abstande einander gegenüber gestellten Spitzen zweier Contactschrauben u und v, so daß sie bei der Bewegung, welche der Contacthebel unter dem Einflusse einer gedrückten Taste ausführt, den untern (Ruhe-) Contact v verläßt und sich vorübergehend an den obern (Arbeits- oder Batterie-) Contact anlegt.

Der rechte Arm b_1 des Contacthebels ist durch eine Zugstange Z mit einem auf der Achse des Einrückhebels befestigten, nach rechts abstehenden Arme p in der Weise gekuppelt, daß, wenn der Contacthebel an seinem rechten Ende abwärts gezogen wird, der Einrückhebel die

Drehung in demselben Sinne mitmachen muß, durch welche Bewegung er bekanntlich die Einrückung der Druckachse für die Dauer einer Umdrehung bewerkstelligt. Wenn bald darauf das mit der Druckachse sich drehende Excenter den Einrückhebel gewaltsam wieder in seine Ruhelage zurückbringt, wird auch durch die Zugstange Z das rechte Ende des Contacthebels und die Muffe m wieder in die Höhe gezogen und muß nothwendig auch der obere Theil des Schlittens die rückgängige Bewegung mitmachen können. Dies wäre bei der gewöhnlichen Form des Schlittens nicht möglich, da sich in diesem Momente die sogen. Lippe l noch über dem durch die Taste gehobenen und in dieser Lage fixirten Stößer befände und dadurch alle in Mitleidenschaft gezogenen Theile in ihrer augenblicklichen Lage plötzlich festgehalten würden. Bei der beträchtlichen lebendigen Kraft, welche der rotirenden Druckachse innewohnt, könnte dabei der eine oder andere Theil Schaden leiden. Es mußte darum die Lippe auf etwas mehr wie die Hälfte ihrer Breite verschmälert werden (s. Figur 3), so daß sie, wenn der fragliche Moment eintritt, den in die Höhe gehobenen Stößer bereits wieder verlassen hat. Es ist dadurch zwar die Zeitdauer, während welcher die Leitung bei Abgabe eines Stromimpulses mit der Batterie in Verbindung bleibt, beträchtlich verkürzt. Da aber ohnedem die Elektromagnetrollen der Hughes-Apparate nur den allerersten Theil eines Stromimpulses in sich aufnehmen, so wird kein Bedenken der Verschmälerung der Lippe entgegenstehen, um so weniger, als durch das unnöthig lange Verbleiben der Leitung am Batteriepole doch nur die schädlich wirkende Ladung der Leitung erhöht werden kann.

Fig 3

l

Trotz der Verschmälerung der Lippe könnte aber noch ein fatales Festklemmen der Mechanismen stattfinden, in dem Falle nämlich, wenn zwei neben einander liegende oder zwei durch weniger als drei dazwischen liegende Tasten von einander entfernte Tasten gleichzeitig gedrückt würden. Bei vorschriftsmäßigem Arbeiten darf dies zwar nicht geschehen; es kann aber aus Versehen vorkommen, und dann hätte der zweite der zugleich gehobenen Stößer auch die verkürzte Lippe noch nicht rechtzeitig verlassen. Um dem vorzubeugen, ist das untere Ende der Zugstange Z nicht direct in dem Hebel b_1 eingehängt, vielmehr in einer an diesem mittels eines passend geformten Zwischenstückes x befestigten Feder f, welche nach unten sich mit starkem Drucke gegen eine gleichfalls am Hebel b_1 befestigte Stellschraube y anlegt. Bei normalem Arbeiten verläßt diese Feder die Stellschraube *nicht*, und die Zugstange ist so gut wie fest im Hebel drehbar. Wenn dagegen einmal der vorgedachte Fall eintritt, so verhindert die Feder durch ihre Nachgiebigkeit, indem sie von

der Stellschraube abgehoben wird, ein Festklemmen der Theile.[2] Die Schraube y, welche in richtiger Stellung durch eine Klemmschraube festgepreßt wird, dient zugleich zum richtigen Ausgleiche der Länge der Zugstange.

Der durch die mechanische Einrückung bedingte Stromlauf ist von dem der bisher gebräuchlichen Apparate wesentlich verschieden, und ist des leichtern Vergleiches wegen und um das Zusammenarbeiten von Apparaten alter und neuer Construction bei der Uebertragung besser verfolgen zu können, zunächst in Figur 4 der Stromlauf eines Apparates ohne mechanische Einrückung in schematischer Darstellung und mit Weglassung aller bei dem eigentlichen Arbeiten nicht in Betracht kommenden Stromverzweigungen skizzirt. Es ist dabei ein Apparat mit dem neuern (Hughes'schen) Contacthebel und feststehendem Ruhe- und Arbeitscontacte gedacht, welche Vorrichtung jedoch nur eine verbesserte Form der ältern rotirenden Schlittencontacte ist und durchaus keine principielle Verschiedenheit im Stromlaufe bedingt. Die Wirkungsweise der einzelnen Theile wird als bekannt vorausgesetzt. Figur 5 zeigt schematisch den Stromlauf eines mit der beschriebenen mechanischen Einrückung ausgerüsteten Apparates. Die Leitung L_1 (die in Figur 5 punktirt gezeichnete Leitung L_2 möge vorläufig als nicht vorhanden gedacht werden) liegt hier nicht wie in Figur 4 direct an den Elektromagnetumwindungen, sondern durch Vermittlung der Klemme K und des Spiraldrahtes d an der Contactfeder, ist durch diese in der Ruhe mit dem untern Contacte v, weiter durch die Elektromagnetrollen, welche sich ihrerseits mit dem Anker- und Druckachsencontacte r und t ebenso gruppiren, wie beim Schema Figur 4, und schließlich mit der Erde in Verbindung. Ein aus der Leitung ankommender Stromimpuls wirkt also — abgesehen davon, daß er den Ruhecontact und die Elektromagnetumwindungen in umgekehrter Reihenfolge durchläuft — auf den Elektromagnet ebenso ein, wie bei Apparaten ohne mechanische Einrückung, d. h. er bringt den Anker des Elektromagnetes zum Abfall. Dieser schlägt dann gegen den Einrückhebel und versetzt ihn in eine geringe Rechtsdrehung, welche bekanntlich die Einrückung der Druckachse für einen Umgang und den Abdruck eines Buchstabens einleitet. Dabei wird außerdem durch die bei r stattfindende Berührung des Ankers mit dem Einrückhebel dem überschüssigen Theile des elektrischen Stromimpulses ein kürzerer Weg der Erde eröffnet, und

[2] Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, daß die Feder f es auch möglich machen würde, die ursprüngliche Breite der Lippe beizubehalten, falls ihrer Verschmälerung unter besondern Umständen Bedenken entgegenstehen sollten. Die Feder würde dann eben jedesmal auch bei normalem Arbeiten in Thätigkeit kommen, was allerdings erhöhte Reibung am Excenter zur Folge hätte.

Fig. 4.

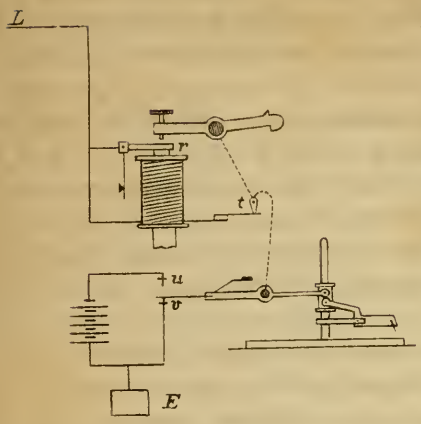
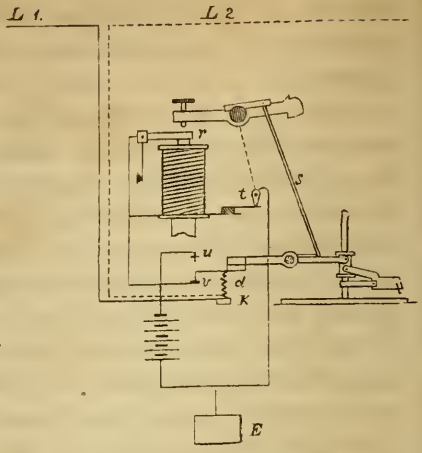


Fig. 5.



zwar durch den Anker und den Einrückhebel statt durch die Elektromagnetumwindungen und den Contact an der Druckachse t, welch letzterer Weg, da sich die Druckachse gleich darauf zu drehen beginnt und den Contact bei t öffnet, ganz aus dem Stromkreise ausgeschlossen wird. Anders verhält es sich bei der Abgabe eines Stromimpulses beim Niederdrücken einer Taste. Sobald hier der Contacthebel unter Einwirkung der gedrückten Taste und Vermittlung des rotirenden Schlittens seine rechtsdrehende Bewegung ausführt und dabei die Contactfeder vom Ruhecontact v wegbringt und an den Arbeitscontact u anlegt, tritt der elektrische Strom durch letztern direct in die Leitung, ohne (wie bei den Apparaten ohne mechanische Einrückung) die Elektromagnetrollen des eigenen Apparates zu berühren. Statt durch das elektrisch bewirkte Abschnellen des Ankers, welcher hier ruhig auf den Elektromagnetpolen liegen bleibt, wird die zur Ingangsetzung der Druckachse erforderliche Rechtsdrehung des Einrückhebels in der beschriebenen Weise durch die Zugstange Z bewerkstelligt. Wenn dann bald darauf der Einrückhebel durch das Excenter der Druckachse wieder zurückgebracht wird (wobei sein linkes Ende den fest liegenden Anker vorübergehend berührt), bringt er durch die Zugstange Z auch den Contacthebel wieder zurück, legt also die Leitung wieder an den Ruhecontact und die Elektromagnetrollen. Trotzdem kann aber ein etwa aus derselben zurückfließender Ladungsstrom in den Elektromagnetumwindungen nicht störend auftreten, da er den Weg durch dieselben am Contacte t unterbrochen, dagegen bei der vorübergehenden Berührung des Einrückungshebels mit dem Anker bei r einen directen Weg zur Erde findet. Der Contact r zwischen dem Anker

und dem Einrückhebel, welcher bei den Hughes-Apparaten bisheriger Form in ungemein sinnreicher Weise zur Erfüllung eines doppelten Zweckes benutzt ist, verliert also bei der mechanischen Einrückung seinen ursprünglichen Hauptzweck, nämlich sofort nach Eintritt des Stromes den Widerstand der Elektromagnetumwindungen des gebenden Apparates auszuschalten, da ja letztere von vorn herein nicht vom abgehenden Strome berührt werden. Trotzdem ist der Contact r beibehalten, weil er nach wie vor die Einwirkung des elektrischen Stromes auf den empfangenden Elektromagnet auf das nothwendige Minimum reducirt und die Entladung der Leitung erleichtert, indem er dieselbe beiderseitig vorübergehend direct an Erde legt.

Wie in dem Vorhergehenden beschrieben wurde, erfordert die mechanische Einrückung nur, daß die durch einen Tastendruck veranlaßte rechtsdrehende Bewegung des Contacthebels durch die Zugstange dem Einrückhebel mitgetheilt werde, welche Abhängigkeit nothwendig bei der Linksdrehung des Einrückhebels auch die Rückwärtsbewegung des Contacthebels zur Folge hat. Die ganze Veränderung, welche nothwendig ist, um die Vorrichtung für die neue Uebertragungsmethode brauchbar zu machen, besteht nun darin, daß die Möglichkeit geschaffen wird, diese Abhängigkeit dahin erweitern zu können, daß die dem Einrückhebel durch den abfallenden Anker mitgetheilte Rechtsdrehung sich ebenfalls dem Contacthebel als solche mittheilt. Mit andern Worten, man muß bewerkstelligen können, daß die Zugstange Z nicht nur ziehend, sondern auch schiebend die beiden Hebel mit einander kuppelt. Zu diesem Zwecke ist der nach rechts von der Achse des Einrückhebels abstehende Arm p (Fig. 1), an welchem die Zugstange angehängt ist, aus zwei Theilen gefertigt, welche nach Art eines Scharniers aus einander klappen können. Der oben liegende Theil dieses Scharniers steht über dem untern, welcher an der Achse des Einrückhebels befestigt ist, mit seinem rechten Ende ein wenig vor und trägt daselbst mittels eines Kniegelenkes das obere Ende der Zugstange. Durch das Anziehen einer mit ihrem Gewinde im untern Scharniertheile steckenden Schraube n, deren Hals durch ein im obern Theile befindliches, genügend weites Loch frei hindurch geht, können beide Theile der Art zusammen gepreßt werden, daß der Arm p als ein Ganzes erscheint. In diesem Falle kuppelt die Stange Z die beiden Hebel b b_1 und h h_1 ziehend und schiebend an einander. Wird dagegen die Schraube n um einige Gänge gelöst, so kann die Zugstange nur noch ziehend auf die Hebel einwirken, da sie schiebend blos das Scharnier auseinander klappt. Damit aber die Schraube n in ihrer obern Stellung nicht lose werde und bei der Bewegung des Hebels ganz herausfallen

könnte, hat sie auch an ihrem untern (Gewinde-) Ende einen Kopf, welcher sich bei der obern Stellung der Schraube gegen die untere Außenfläche des Scharniers festziehen läßt.

Der Stromlauf des Apparates erleidet behufs der Uebertragung keine Veränderung. Es werden einfach die beiden Leitungen L_1 und L_2 (Fig. 5), zwischen welchen die Uebertragung stattfinden soll, an die Klemme K gelegt. Die drei in Frage kommenden Stationen haben (wie es bei Apparaten mit mechanischer Einrückung ohnedies immer der Fall ist) die gleichnamigen Pole ihrer Batterien in gleicher Richtung geschaltet. Hat man den synchronischen Gang der drei Apparate in bekannter Weise hergestellt und am mittlern die Schraube n in ihrer untern Stellung festgezogen, so vollzieht sich die Uebertragung in folgender Weise: Ein z. B. aus der Leitung L_1 ankommender Stromimpuls wird sich zunächst an der Klemme K derart verzweigen, daß ein Theil desselben durch den Uebertragungsapparat, der andere aber durch die Leitung L_2 und den dahinter stehenden Endapparat zur Erde geht. Da jedoch in gewöhnlichen Fällen der Widerstand des letztern Zweiges sehr viel größer ist als der eines Apparates, so wird nur ein kleiner Theil des ankommenden Stromes verloren gehen, der bei Weitem größere Theil aber seinen Weg durch den Uebergangsapparat nehmen und hier den Anker wie gewöhnlich zum Abfalle bringen. Derselbe schlägt gegen den Einrückhebel, dreht diesen und durch Vermittlung der Zugstange den Contacthebel in gleicher Weise, als ob die Bewegung von einer gedrückten Taste aus veranlaßt wäre. Es werden dadurch beide Leitungen an den Batteriepol gelegt. Allein rückwärts nach der Leitung L_1 wird zunächst keine oder nur wenig Elektricität abfließen, weil auf der gebenden Station die am andern Ende der Leitung mit dem gleichen Pole anliegende Batterie dem entgegenwirkt. Aber auch, abgesehen davon, kann die Verzweigung des Stromes bei der Klemme K (ganz so wie auch sonst bei Benutzung gemeinschaftlicher Batterien) keinen merklich schwächenden Einfluß auf den in Leitung L_2 weitergehenden Strom ausüben, so lange die Widerstände der Leitungen sehr groß sind im Vergleiche zu demjenigen der Batterien. Der übertragende Apparat wird also einen beispielsweise aus L_1 ankommenden Stromimpuls sofort in L_2 weitergeben, ebenso wie wenn er allein in diese Leitung sprechen würde.

Es bleibt noch zu untersuchen, ob der von der Uebertragung aus möglicher Weise nach rückwärts gehende Stromimpuls an dem gebenden Apparate keine Unordnung anrichten kann. Ist der letztere ein älterer Apparat mit unverkürzter Lippe, so wird der Strom, den er aussendet, den entgegengerichteten Strom, welchen der Uebertragungsapparat zurück

zu schicken sucht, überdauern, also gar kein zurückfließender Strom auftreten; und wenn auch, derselbe würde am gebenden Apparate den Weg durch die Elektromagnetumwindungen bei t (Fig. 4 und 5) unterbrochen finden und das sich vollziehende Spiel nicht stören können. Besitzt dagegen der gebende Apparat ebenfalls eine mechanische Einrückung, so werden zwar beide Apparate die Leitung gleich lange Zeit an die einander entgegenwirkenden Batteriepole legen; da aber in Folge der Verzögerungen durch die Leitung und die Trägheit der Elektromagnete der Uebertragungsapparat sein Spiel etwas später einsetzt als der gebende, wird trotzdem ein rückläufiger Strom übrig bleiben. Derselbe findet aber auch hier am gebenden Apparate den Weg durch die Elektromagnetumwindungen bei t unterbrochen, eine Zeit lang auch den Contact bei r und durch ihn einen Weg direct zur Erde geschlossen, kann also ebenfalls keine Störung verursachen. Natürlich ist in beiden Fällen vorausgesetzt, daß der rückläufige Strom den abgegebenen nicht länger überdaure, als bis zur Vollendung des einmaligen Spieles am gebenden Apparate oder, genauer ausgedrückt, bis zu dem Momente, in welchem sich bei nahezu vollendetem Umgange der Druckachse der an derselben befindliche Contact t wieder schließt. Versuche mit in allen ihren Eigenschaften künstlich nachgeahmten Leitungen haben ergeben, daß diese Voraussetzung zutrifft, auch noch für die ungünstigen Verhältnisse, unter denen der Hughes-Apparat als solcher arbeitet. Es hat sich dabei gezeigt, daß für letztere die Sicherheit des Spieles erhöht wird, wenn die Schraube a (Fig. 1), welche den Contact mit dem Anker herstellt, möglichst tief geschraubt und die auf dem Rücken des Ankers liegende Feder, gegen welche erstere drückt, etwas mehr als gewöhnlich convex nach oben gebogen wird, d. h. wenn der Contact zwischen dem Einrückhebel und dem fest liegenden Anker möglichst sicher und relativ lange dauernd gemacht wird.

Seit Juni 1875 sind auf der Deutschen Telegraphen-Centralstation mit der vorbeschriebenen Uebertragungseinrichtung ausgerüstete Apparate probeweise in Thätigkeit. Es wurden damit sowohl hinsichtlich des gewöhnlichen Arbeitens als auch der Uebertragung durchaus zufriedenstellende Resultate erzielt. Außer der Möglichkeit, mit dem gewöhnlichen Apparate ohne weiters übertragen zu können, welche durch die neue Einrichtung geschaffen ist, und deren Werth bereits eingangs hervorgehoben wurde, bietet schon die vorangegangene und damit verbundene mechanische Einrückung an sich große Vortheile, nämlich: Die Elektromagnete arbeiten dabei nicht wie früher unter dem wechselnden Einflusse zweier Batterien, sondern nur unter dem einer, und zwar der auf der entferntern Station stehenden. Es tritt also in jedem Elektromagnete

nur eine Stromstärke auf, wodurch die Regulirung erleichtert und die Sicherheit der Zeichengebung erhöht wird; ferner tritt der elektrische Strom von vorn herein in voller Stärke auf, da er, auch nicht im ersten Momente seines Auftretens, den Widerstand des gebenden Apparates zu durchlaufen hat. Endlich brauchen zwei mit einander arbeitende Stationen ihre Batterien nicht mehr in von einander abhängiger und zwar verschiedener Polrichtung zu schalten, vielmehr können alle mit der neuen Einrichtung versehenen Apparate ihre Batterien — wie bei dem Morse-System geschieht — mit den gleichen Polen an den Arbeitscontact legen. Eine allgemeine Durchführung des neuen Systemes vorausgesetzt, können darum die jetzt mit den Apparaten verbundenen Polwähler oder Commutatoren in Wegfall kommen, womit zugleich viele Unbequemlichkeiten und Zeitverluste bei neuer Einschaltung eines Apparates erspart bleiben. (Journal télégraphique, October 1876 S. 409.)

Ueber den Verbrennungspunkt; von A. Mitscherlich.

Mit Abbildungen.

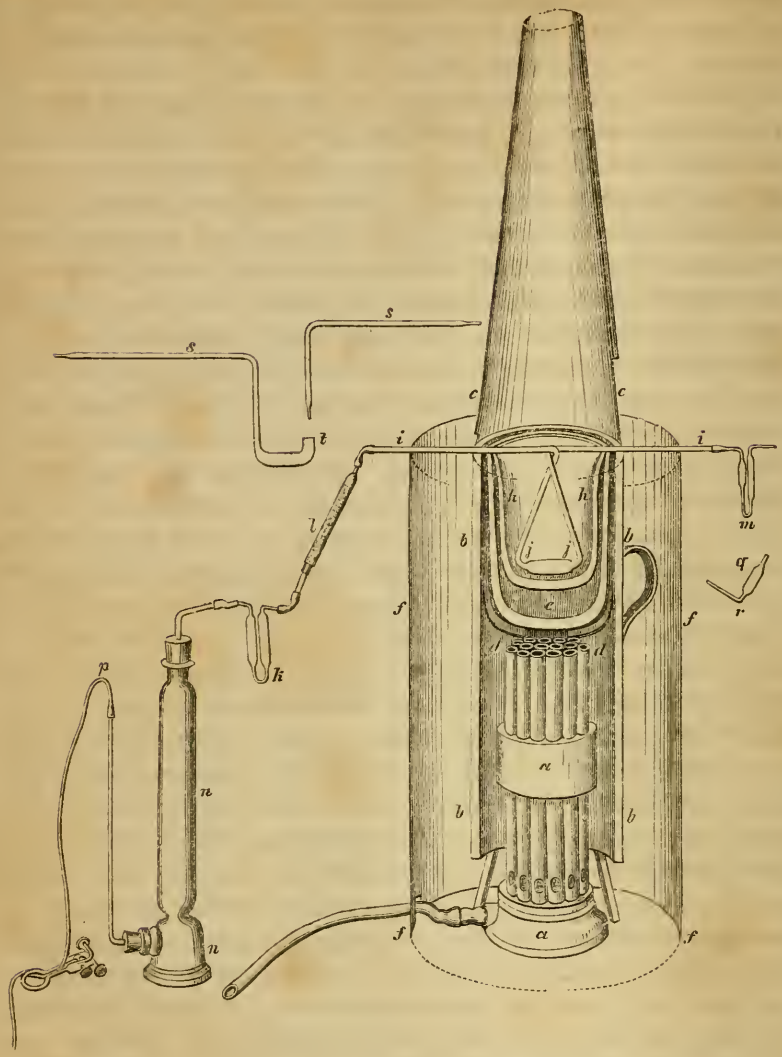
Unter Verbrennungspunkt eines Körpers verstehe ich die Temperatur, bei welcher derselbe zuerst freien reinen Sauerstoff aufnimmt, mag diese Aufnahme nun in einer Oxydation des unzersetzten Körpers beruhen, oder mag sie unter Zerlegung desselben vor sich gehen; mag diese langsam unter schwer beobachteter Wärmeerzeugung oder schnell unter heftiger Wärme- und Lichtentwicklung entstehen. Die Lichtentwicklung wird häufig in den Begriff der Verbrennung hineingezogen. Da dieselbe aber von nebensächlichen Umständen abhängt, so darf sie nicht als Erforderniß für die Verbrennung oder den Verbrennungspunkt gelten.

Obgleich seit langer Zeit die Verbrennungserscheinungen mit der größten Aufmerksamkeit studirt werden, so finden wir doch nur bald hier, bald dort sehr vereinzelte Angaben über die Temperatur, bei der ein Körper sich oxydiren oder verbrennen soll; genauere Untersuchungen fehlen uns hierüber gänzlich. Der Grund dafür, daß man diesen Erscheinungen bis jetzt so wenig Aufmerksamkeit geschenkt hat, liegt wohl wesentlich in der Beobachtung, daß die Temperatur, die zur Einleitung des Verbrennungsprocesses nothwendig ist, je nach Umständen eine verschiedene sein kann. So wird bekanntlich die Entzündung des Wasserstoffes leicht durch fein vertheiltes Platin bei gewöhnlicher Temperatur bewirkt, welche sonst nur bei sehr hohen Temperaturen entsteht. Außerdem nahm man

in der Regel an, daß die Verbrennung unter einfachen Verhältnissen meist nur bei nicht mehr bestimmbarer Temperatur vor sich geht.

Ehe ich die bei den Untersuchungen erhaltenen Resultate vorführe, will ich das Verfahren kurz angeben, durch welches sie gewonnen sind, und zunächst die Apparate beschreiben, welche zur Bestimmung des Verbrennungspunktes der Gasarten bei hohen Temperaturen erforderlich sind, und dann die Abänderungen angeben, welche dieselben bei andern Bestimmungen erleiden. Sie können bei diesen meist unverändert oder in einfacherer Zusammenstellung wieder angewendet werden.

Zur Bestimmung des Verbrennungspunktes der Gasarten bei hohen Temperaturen benutze ich einen größern Gasofen, bestehend in einem Brenner a mit einem doppelten Mantel von Eisenblech b, über welchen letztern ein Schornstein von Eisenblech c gestülpt werden kann, wie in der beigegebenen Zeichnung zum Theil im Durchschnitt und zum Theil in der Ansicht dargestellt ist. Der Schornstein c hat auf der einen Seite einen Ausschnitt von unten mit der Weite von 15^{mm} bis zur Höhe von 115^{mm} und ferner noch andere ganz kleine Ausschnitte für später beschriebene Röhren i an den für diese erforderlichen Stellen. Um den ganzen Gasofen ist ein kreisförmig gebogener Schirm f von der Höhe des Ofens mit einem Ausschnitt für den Gas zuführenden Schlauch gestellt, welcher die starke Wärmeausstrahlung des Ofens mildert und die Luft, die zwischen Ofen und Schirm hindurch zu den Brennern gelangt, schon stark erwärmt. Auf Metallstäben d steht ein 123^{mm} hoher und 80^{mm} weiter Tiegel e von Eisen, in welchem ein zweiter Tiegel h von gezeichneter Form aus gebranntem und glasirtem Thone hängt. Theetassen sind von der Form und dem Material des letztern sehr leicht zu beschaffen und erfüllen den Zweck vollkommen. Dieser Tiegel h wird verdeckt mit einem kreisförmig ausgeschnittenen Eisenblech, welches auf der obern Erweiterung des Tiegels h ruht und einen Durchmesser von 78^{mm} hat. In diesem Blech ist ein Ausschnitt bis über die Mitte in der Weite von 14^{mm} angebracht, um dasselbe bei dem Rohr eines Thermometers vorbeizuschieben. Das Blech ist wegen seiner einfachen Form nicht besonders in der Zeichnung aufgeführt; ebenso ein dritter Tiegel von derselben Form wie h, dessen Boden zum größten Theil entfernt ist, um der Kugel des Thermometers den Durchgang zu gestatten, und dessen Rand für eine oder zwei Röhren von der Form i bis zur nöthigen Tiefe an den betreffenden Stellen eingefeilt ist. Derselbe wird umgekehrt auf den Tiegel h gestellt und nach der Zusammenstellung der übrigen Apparate mit Ausnahme des Schornsteins c durch die Oeffnung im Boden mit lockerem Asbest gefüllt.



Außer dieser Heizvorrichtung wird noch ein Druckthermometer mit einer Porzellankugel benutzt. Die Kugel des Thermometers befindet sich im Thontiegel h, das Rohr an derselben geht durch die angegebene Oeffnung des Bedeckungsbleches, durch die Oeffnung des obern Tiegels und nach rechtwinkliger Biegung durch den erwähnten größern Ausschnitt des Schornsteins.

Mittels des beschriebenen Gasofens wird nun eine sehr hohe Temperatur bewirkt. Zur Ausgleichung der durch diesen entstehenden ein-

seitigen Erwärmung und zur Beseitigung einer einseitigen Abkühlung des Tiegels h sind die eben beschriebenen Einrichtungen nothwendig geworden.

Um die auf den Verbrennungspunkt zu untersuchende Gasart den hohen Temperaturen auszusetzen, wird ein Glasrohr i von sehr schwer schmelzbarem Glase mit enger Oeffnung und einer Erweiterung bei j, wie die Zeichnung angibt, gebogen. Das Rohr i wird gegen die directe Erwärmung durch die Flamme da, wo letztere Zutritt hat, durch einen um dasselbe gebogenen Streifen Eisenblech geschützt. Mit diesem Rohre steht mittels eines Kautschukschlauches, in welchem sich etwas Asbest befindet, ein kleines Röhrchen l mit wasserfreier Phosphorsäure auf der einen Seite in Verbindung; an der andern Seite desselben und an dem Rohr l befinden sich zwei U-förmig gebogene, mit etwas Schwefelsäure gefüllte Röhrchen k und m. In das Röhrchen k tritt die mit Sauerstoff gemengte Gasart durch den fast vollständig mit Wasser gefüllten Cylinder n mittels eines Tubulus und des Kautschukschlauches p aus einem kleinen Gasbehälter hinein. Durch einen Quetschhahn findet die Regulirung des Gasstromes statt. In dem U-förmigen Rohre m läßt sich durch Veränderung des Standes der Flüssigkeit leicht erkennen, ob in dem Glasrohr ij eine Verdichtung der Gasart stattfindet, oder ob eine Explosion in demselben vor sich geht. Zur bessern Wahrnehmung des dabei entstehenden Schalles wird das Rohr m zweckmäßig entfernt. Davor, daß eine solche Explosion nicht gefährlich werden kann, schützen die kleinen Mengen Asbest in dem Kautschukschlauche zwischen Rohr l und i, welche das Weitergehen der Explosion fast immer verhindern, ferner das Phosphorsäurerohr l, das U-förmige Rohr k und bis zur vollkommenen Sicherheit der Cylinder n. Die Röhrchen k und l haben den Zweck, die Gasart zu trocknen. Die Erweiterung des Rohres ij gestattet eine größere Aufnahme der Gasarten, während Temperaturveränderungen außerhalb des Tiegels h der geringen Menge des Gases im Rohre i wegen keine bemerkbare Veränderung des ganzen Gasvolums bewirken. Scheidet sich durch den Verbrennungsproceß ein fester oder flüssiger Körper im Rohre ij ab, so muß dasselbe wiederholt nach den entstandenen Verbrennungen gereinigt oder erneuert werden. Es gilt dies auch für alle nachfolgenden Bestimmungen.

Sollen Verbrennungspunkte bestimmt werden, so werden die Apparate nach Anbringen von ein, zwei oder mehr Röhren von der Form ij, wie beschrieben, zusammengestellt. Nachdem durch die Gasflammen die Erwärmung bewirkt und die Bestimmung gemacht ist, läßt man in der gleichen Zusammenstellung die erhitzten Apparate erkalten,

damit nicht durch schnellere Abkühlung die Kugel des Thermometers springen kann.

Sobald der Verbrennungspunkt erreicht ist, verbrennt sehr schnell, meist plötzlich das Gasgemenge, da die Molecüle des Sauerstoffes und der Gasart sich dicht neben einander befinden. Ist das Gemenge des Sauerstoffes und der Gasart nicht zu verschieden von dem, welches der Zusammensetzung des Verbrennungsproductes entspricht, so tritt Entzündung unter Explosion ein.

Auf drei verschiedene Weisen kann jetzt der Verbrennungspunkt gefunden werden, entweder durch die mittels Auge und Ohr wahrnehmbaren Entzündungen oder durch das Zurücktreten der Flüssigkeit im Rohr m oder durch Erkennung eines Verbrennungsproductes.

Die erste Methode ist, wenn sie möglich, in den meisten Fällen als die bequemste vorzuziehen. Man läßt bei dieser durch Rohr ij einen nicht zu langsamen Gasstrom (ungefähr in jeder Secunde eine Blase im Rohr k) treten und beobachtet bei der Erwärmung die Temperatur der ersten und bei der Abkühlung die der letzten Explosion. Dieselbe Operation wird dann zur genauen Bestimmung unter ganz langsamer Erwärmung und Abkühlung in der Nähe der zuerst gefundenen Temperaturen wiederholt. Diese letztern beiden Bestimmungen dürfen nicht um einen Grad von einander abweichen.

Ist der Verbrennungspunkt erreicht oder überschritten, so folgen die Explosionen regelmäßig auf einander.

Läßt sich der Verbrennungspunkt durch Explosionen nicht feststellen, so wird derselbe bei Gasarten, welche bei der Verbrennung des Gasgemenges eine Verdichtung erleiden, durch Zurücktreten der Flüssigkeit im Rohre m erkannt, welche vorher in Folge der Ausdehnung der Gasarten durch die Wärme emporgedrängt wurde. Auch diese Beobachtungen werden zur genauern Feststellung des Verbrennungspunktes unter ganz langsamer Steigerung der Temperatur wiederholt. Das Gasgemenge wird bei diesen Bestimmungen unter zeitweiligem Oeffnen des Quetschhahnes häufiger erneuert.

Werden Gasgemenge untersucht, bei denen keine Explosion und keine Verdichtung bei der Verbrennung stattfindet, oder will man Erscheinungen beobachten, die eine sehr schwache Verbrennung geben, so wird der Verbrennungspunkt durch Nachweisung eines Verbrennungsproductes erkannt.

Für Körper, in denen durch gebildetes Wasser der Verbrennungspunkt nachgewiesen werden soll, wird nach dem sorgfältigen Trocknen von Rohr ij zwischen Rohr l und i ein innerhalb mit wasserfreier

Phosphorsäure durch Schütteln wenig bestäubtes dünnes Glasrohr eingeschaltet und ein eben solches zwischen Rohr i und m. Die hierbei in Anwendung kommenden Kautschukverbindungen werden mit Provenceröl durch Bepinseln stets gut bedeckt gehalten, um die Diffusion des Wasserdampfes aus der atmosphärischen Luft in den Schlauch zu verhindern. Durch das erste Röhrchen wird zunächst erkannt, ob vollkommen trockne Gasarten in Rohr i j hineintreten, und durch das zweite, ob ein vollkommenes Trocknen des Rohres i j bewerkstelligt ist. Ist dies letztere bewirkt, so wird unter langsamem Hindurchleiten des Gasgemenges mittels des Quetschhahnes mit Hilfe des Durchsichtigwerdens der wasserfreien Phosphorsäure im zweiten Röhrchen das entstandene Wasser nachgewiesen.

Für Körper, in denen durch gebildete Kohlensäure der Verbrennungspunkt erkannt werden soll, wird bei der frühern Zusammenstellung der Apparate statt des Röhrchens k ein mit Kalilösung gefüllter Kaliapparat eingeschaltet, an dessen Ausgang ein Rohr angebracht ist, welches, um jede Spur Kohlensäure aufzunehmen, zusammengerolltes, mit Kalilösung getränktes Filtrirpapier enthält. Statt des Röhrchens m wird weiter ein Röhrchen q r in der angegebenen Form befestigt, welches Barytwasser enthält und häufig erneuert werden muß. Durch einen weißen ringartigen Beschlag bei r und später durch eine Trübung der Lösung, herrührend von der entstandenen kohlensauren Verbindung, wird jede Spur von gewonnener Kohlensäure nachgewiesen und eine starke Entstehung derselben durch eine weiße, um jede Blase sich bildende Haut erkannt.

Sind Gasarten auf den Verbrennungspunkt zu untersuchen, welche hierzu keiner hohen Temperatur bedürfen, so sind die beschriebenen Apparate angemessen zu vereinfachen. Liegt der Verbrennungspunkt unter 300°, so wird die bekannte, aus $1\frac{1}{2}$ G. Th. Cadmium, 2 Th. Zinn, $7\frac{1}{2}$ Th. Wismuth und 4 Th. Blei bestehende Metalllegirung, welche bei ungefähr 70° schmilzt, in den Tiegel h gethan und die Erwärmung statt durch den Ofen mittels eines stärkern Brenners bewirkt, wobei ein Umrühren der Legirung zweckmäßig ist, um überall die gleiche Temperatur zu erzielen. Hierbei muß die Porzellankugel des Thermometers sorgfältig vorgewärmt und abgekühlt werden, damit dieselbe nicht springen kann. — Nach dem Gebrauche muß die Legirung ausgeschüttet werden, weil dieselbe beim Festwerden das Gefäß zersprengt. Für sehr hohe Temperaturen eignen sich Legirungen nicht, weil sie zu stark verbrennen und die Oxyde die Porzellankugel des Thermometers angreifen. Für Temperaturen zwischen 180 bis 350° kann man eine Legirung von

1 Th. Zinn und 1 Th. Blei zweckmäßig verwenden, weil sie bei einem geringen Preise in dem Tiegel stets bleiben kann. Liegt der zu bestimmende Verbrennungspunkt unter 70°, so wird zur Erwärmung von Rohr ij nur ein einfaches Wasserbad benutzt; auch hierbei muß für fleißiges Umrühren Sorge getragen werden.

Soll der Verbrennungspunkt flüssiger oder fester Körper bestimmt werden, so wird die beschriebene Vorrichtung in folgender Weise abgeändert. Bei der Untersuchung von leicht flüchtigen Körpern bringt man dieselben statt Schwefelsäure in das Röhrchen k hinein, welches, wenn erforderlich, durch ein Wasserbad erwärmt werden kann. Sauerstoff läßt man nach Entfernung von Cylinder n durch dasselbe im langsamen Strome treten und bestimmt, wie beschrieben, aus einem auftretenden Verbrennungsproduct den Verbrennungspunkt. Bei schwer flüchtigen Körpern fällt auch Röhrchen k fort. Dafür ist Rohr ij nach l hin etwas weiter. Die sorgfältig getrocknete Substanz wird in den weiten Theil desselben gebracht und dann, wie eben angegeben, der Verbrennungspunkt bestimmt, indem die Substanz nach Bedürfniß erwärmt wird. Nicht flüchtige Körper, deren Verbrennungspunkt durch ein gasförmiges Verbrennungsproduct bestimmt werden soll, werden fein zerrieben und gut getrocknet in die Erweiterung j des zuletzt beschriebenen Röhrchens gebracht, dann weiter getrocknet und der Verbrennungspunkt derselben bei einem langsamen Sauerstoffstrom durch die Verbrennungsproducte erkannt. Findet Verbrennung solcher Körper ohne Entstehung gasförmiger Producte statt, wie bei der Verbrennung von Metallen u. s. w., so erleidet das Rohr ij, bei dem i jetzt wieder überall einen kleinen innern Durchmesser hat, folgende Abänderung. Anstatt daß die Erweiterung j an beiden Seiten an i angeschmolzen ist, ist das dünne Rohr, wie im Holzschnitt sts zeigt, in die Erweiterung bei t gut eingeschliffen. Bei solchen Körpern, deren Verbrennungspunkt nicht sehr hoch liegt, kann die Biegung, welche Rohr i zu Bestimmungen bei hohen Temperaturen hat, fortfallen und die einfachere Biegung sts bekommen. Nachdem die zu untersuchenden, vollständig oxydfreien Körper in möglichst fein vertheiltem und trocknem Zustande in die Erweiterung bei t eingeschüttet sind, wird der Schliff eingepaßt und das Rohr vorsichtig in die Legirung gebracht. Dieselbe tritt nicht durch den Schliff in das Rohr, verhindert aber jedes Austreten von Gasarten zwischen beiden Schliffen. Nach dem abermaligen Trocknen im Kohlensäure- oder Stickstoffstrom, wenn ein Luftstrom nicht gebraucht werden kann, wird Sauerstoff hineingelassen und nach Abstellung des Stromes die Sauerstoffaufnahme durch Zurücktreten der Flüssigkeit im Röhrchen m erkannt.

Eine zweite Bestimmung wird zweckmäßig mit neuer Substanz gemacht, da das entstandene Verbrennungsproduct leicht den Verbrennungspunkt verändert. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1171.)

Patentirte Kettenschlicht- und Leimmaschine mit Lufttrocknung; von Baerlein und Comp. in Manchester.

Mit Abbildungen auf Tafel III.

Bei dieser neuen Maschine, welche schon in mehrern Ländern mit Erfolg eingeführt sein soll und sich gleich gut für Baumwolle wie für Streich- und Kammgarn eignet, welche die feinsten, wie die gröbsten Nummern, gefärbt oder ungefärbt, schlichtet oder leimt, ist das System der Lufttrocknung in wesentlich anderer Weise durchgeführt, als bei der Maschine von Bullough und Whitehead (*1875 215 500) mit ihrem horizontalen Trockenkasten und ihrem Saugventilator für die erwärmte Luft, oder bei der Maschine von Lancaster (*1875 217 26) mit ihren Drahttrommeln.

Die aus dem Schlichttrog B austretenden Kettenfäden gehen in der aus Figur 1 ersichtlichen Weise durch zwei oder mehrere pyramidenförmige Trockenkästen C_1, C_2 . . . Im untern Theile dieser Kästen befindet sich ein System von mit Dampf geheizten Röhren aus Kupfer oder Eisen, welche so zusammengestellt sind, daß sie in ihrer Mitte einen cylindrischen Raum für einen Ventilator V frei lassen; letzterer zieht die kalte Luft in den Kasten hinein und schleudert sie, von jenen Röhren erwärmt, gegen das den obern Theil der Kästen durchziehende, mittels gerippten Leitwalzen geführte Garn. Die Heizröhren sind mittels Stopfbüchsen und Gummipackung in die eisernen Dampfkästen K, welche zu beiden Seiten der Trockenkästen, aber noch innerhalb des äußern Gestelles, angebracht sind, so eingelassen, daß ein möglichst dichter Verschluß hergestellt ist, wie der Verticalschnitt C_1 in Figur 1 und der Horizontalschnitt durch die Ventilatorachse in Figur 2, sowie der in vergrößertem Maßstabe gezeichnete Durchschnitt Figur 5 andeutet. Aus diesem Kasten K erhalten die Heizröhren ihren Dampf mit einem Drucke von etwa 1^{at}, und aus denselben läuft auch das Condensationswasser in die am Ende der Trockenvorrichtungen zu beiden Seiten angebrachten Condensationstöpfe. Jeder Trockenkasten ist mit einer Holzverschalung versehen, welche zu beiden Seiten geöffnet werden kann, um nach der Leitwalze t sehen zu können; ferner ist ein Theil der Querbreter über die ganze Breite mittels

Scharnier am Kasten befestigt, so daß man daselbst das Garn und die Mittelwalze beobachten kann; ebenso sind die untern Füllungen aushebbar, um an die Bolzen der Stopfbüchsen kommen zu können. Um erforderlichen Falls die Leitwalzen r zu beobachten, wird das über ihnen befindliche Bret aufgehoben; dasselbe dient zugleich als Erhöhung, um zu den Walzen s und u zu gelangen. Zur Erklärung der Trockenvorrichtung erübrigt nur noch anzuführen, daß C_3 in Figur 2 den Grundriß der Trockenröhren, C_2 die Ansicht eines Kastens von oben vorstellt. Die ganze Anordnung verfolgt neben den bekannten Vorzügen der Lufttrocknung gegenüber der Cylindertrocknung, nämlich Herstellung eines weichen, zähen, glatten und runden Fadens, den Zweck, daß die warme Luft möglichst vortheilhaft ausgenutzt und das Garn möglichst wenig während des Trocknens gestreckt werden soll. Dabei hat die Maschine eine ungefähr 10 Mal so große Production als die sogen. schottische Schlichtmaschine, bei Verwendung von 4 Trockenkästen eine ebenso große als die Cylinder-Schnellschlichtmaschinen, und bei Anwendung von 3 Trockenkästen jedenfalls eine größere Leistungsfähigkeit als die andern Lufttrocken-Schnellschlichtmaschinen. Dimensionen, Kraft- und Dampfverbrauch sind ungefähr denen der gewöhnlichen Schnellschlichtmaschinen gleich. Ein besonderer Vorzug der Trockenvorrichtung in der Baerlein'schen Maschine liegt in der oben schon beschriebenen Verbindung der Röhren mittels Stopfbüchsen, wodurch alle Uebelstände eines Undichtwerdens, wie dies bei andern Systemen beständig vorkommt, beseitigt sind.

Das Baumgestell A entspricht ziemlich dem anderer derartiger Maschinen; ebenso ist für das Kopfende D das sonstige Princip der gewöhnlichen Schnellschlichtmaschinen beibehalten, mit Ausnahme einiger Abänderungen von untergeordneter Natur. Eine bedeutendere, das Resultat der Schlichtung wesentlich beeinflussende Verbesserung hat der Schlichttrog B erfahren. Die gewöhnlichen Schlichttröge sind mit einer Eintauchwalze, einer Holz- und einer Kupferwalze (oder auch 2 Kupferwalzen ohne Holzwalze) und mit 2 Preßwalzen versehen, welche theilweise durch das Garn getrieben werden. Der Apparat von Baerlein enthält 2 in einem Hebellager laufende Holzwalzen, 1 Kupferwalze und eine kleinere, mit Flanell umwickelte Eisenpreßwalze. Das Garn geht in der Schlichtmasse zwischen den Holzwalzen l und m (Fig. 3) durch, dreht sich um die Walze m auf die außerhalb der Schlichte befindliche Kupferwalze n, um zwischen dieser und der Eisenpreßwalze o hindurch zu passiren und über das Wälzchen p den Trockenraum zu erreichen. Das Garn wird also unter der Flüssigkeit gequetscht und zwar zwischen l und m, über der Flüssigkeit zwischen m und n, und zwischen n und o, ohne daß es jedoch die

Walzen zu treiben hätte; vielmehr erhalten dieselben sämmtlich ihre Bewegung von der Kupferwalze n, welche ihrerseits durch eine Seitenwelle eigenen Antrieb erhält und den andern Walzen mittheilt. Es ist leicht einzusehen, daß bei dieser Art zu pressen und bei diesem langen Weg des Garnes durch die Flüssigkeit die Schlichte weit besser in den Faden eindringt als bei den Schlichttrögen älterer Construction, wodurch eine wesentliche Ersparniß an Schlichte bedingt ist und, wenn gewünscht, das Garn mehr Schlichte als bei andern Trögen erhalten kann; daß ferner durch die fortwährende Berührung des Garnes mit den Walzen während des Durchganges durch die Schlichte das sogen. Seilen desselben vermieden wird; und daß endlich das Garn, weil es selbst den Walzen keine Bewegung zu ertheilen hat, auch hier im Schlichttrog in keiner Weise eine Streckung erleidet. Dieses System bietet dadurch auch die Möglichkeit, Wollenstreich- und Kammgarn vorzüglich zu schlichten, was bisher auf keiner andern Schlichtmaschine geschehen konnte.

Interessant ist auch die Vorrichtung zum Ausheben des Garnes aus der Schlichte beim Abstellen der Maschine; es wird nämlich zu diesem Zwecke die Preßwalze o mittels des Hebels s (Figur 1) abgehoben und mit dem Handrad h die Zahnstange und mit ihr das Hebellager der beiden Holzwalzen l, m gehoben; m gleitet alsdann an der Kupferwalze n aufwärts, bis die Achse der Holzwalze etwas über jene der Kupferwalze gelangt, worauf die Walze l abwärts und die Walze m in die Höhe schwingt, so daß das Garn außer Berührung sämmtlicher vier Walzen kommt, wie in Figur 4 deutlich zu sehen ist.

Für Streich- und Kammgarn, welche des Auskochens bedürfen, werden zwei solcher Schlichttröge, der erste zum Auskochen, der zweite zum Schlichten angebracht, welche grade so ruhig und gleichmäßig arbeiten, wie einer für sich allein. Für das Schlichten von Baumwollgarn wird der Trog mit durchlöcherten Röhren, für Leim mit geschlossenen Schlangenröhren erwärmt. Für Baumwollgarne wird endlich meist eine verbesserte große Circularbürste b (Fig. 3) beigegeben, welche mit großer Geschwindigkeit läuft und mit einem verbesserten Stellapparat zum genauen Adjustiren des Garnes gegen die Borsten versehen ist. Beim Einstellen der Maschine wird das Garn selbstthätig außer Berührung mit den Borsten und dem Stellapparate gebracht, indem sich dieser durch eine Hebelverbindung hebt; dies verhindert das Ankleben des Garnes und ein mögliches Reißen beim nächsten Ansetzen der Maschine.

Die Figur 3 zeigt auch die nähere Einrichtung des Schlichttroges, welcher in zwei Abtheilungen getheilt ist, nämlich die vordere für das Eingießen oder vielmehr für das selbstthätig mittels Schwimmer sich

regulirende Zufließen der Schichte und zum Vorwärmen derselben, ehe sie in die hintere Abtheilung, den eigentlichen Schlichttrog, kommen kann.

Die Baerlein'schen Maschinen werden in den Werkstätten von Atherton Brothers in Preston (England) gebaut. Kl.

Verwerthung von Abfällen der Pergamentpapierfabriken zur Darstellung von Oxalsäure; von C. O. Cech.

Die sich bei der Fabrikation gewöhnlicher Papiersorten ergebenden Abfälle werden in den Papierfabriken selbst zur Darstellung von Papier aufgebraucht. Das zur Fabrikation von Pergamentpapier dienende Rohmaterial hingegen liefert nach der Behandlung mit Schwefelsäure stets eine bedeutende Menge Abfälle, die nicht mehr zur Fabrikation von Papier tauglich sind und nur als Brennmaterial aufgebraucht werden müssen. Da jedoch das zur Pergamentfabrikation nothwendige Papier aus reinen Lumpen hergestellt wird, so ist es begreiflich, wie sehr es von Nutzen wäre, diese reine Cellulose in irgend einer Weise technisch auszubeuten. Da außerdem die Fabrikation von Pergamentpapier in stetem Wachsen begriffen ist und einzelne derartige Fabriken monatlich sogar 750 bis 1500^{k} Papierabfälle, die als Brennmaterial unter die Kessel wandern, aufzuweisen haben, so könnten die Pergamentpapierfabriken selbst oder aber chemische Fabriken der nahen Umgegend die genannten Abfälle nach erfolgtem Auslaugen zur Fabrikation von Oxalsäure verwenden. Das Hauptaugenmerk bei der Fabrikation von Oxalsäure aus Pergamentpapierabfällen müßte auf ein gründliches Auslaugen derselben gerichtet sein.

Nach der seit dem J. 1857 von Roberts, Dale und Comp. in Warrington eingeführten Fabrikationsmethode von Oxalsäure durch Schmelzen von Sägespänen mit Aetzkali müßten die Pergamentpapierabfälle nicht nur eine hinreichende Ausbeute an Oxalsäure geben, sondern die Darstellung derselben aus diesem Materiale wäre auch nicht von den bei der Verarbeitung harter Hölzer auftretenden färbenden Substanzen begleitet.

Bei der Fabrikation der Oxalsäure aus Sägespänen spielt zwar das Regie-Conto für Anschaffung der Sägespäne die geringste Rolle, immerhin aber dürfte, wo der Transport der Papierabfälle mit geringen Kosten verknüpft ist, die Verarbeitung derselben lohnender sein, als die

von Tessié du Motay (Bulletin de la société chimique, 1874 p. 187) patentirte Methode der Fabrikation von Oxalsäure aus Rübenmark, oder das von Possoz (Wagner's Jahresbericht, 1858 S. 110) angegebene Verfahren, Oxalsäure aus Weizenkleie darzustellen.

Die Fabrik von Dr. Kunheim in Berlin (eine der größten der bis jetzt existirenden 4 Oxalsäurefabriken), welche jährlich 200^{t} Oxalsäure aus Sägespänen darstellt, hat es gütigst übernommen, auf Anregung des Verfassers versuchsweise die Abfälle der Pergamentpapierfabrikation zu verarbeiten. Ueber die hierbei erzielten Resultate werden wir später berichten.

Beitrag zur Technologie des Chlorkalkes; von Dr. Ferdinand Hurter in Widnes, Lancashire, England.

(Fortsetzung von S. 427 des vorhergehenden Bandes.)

c) Anwendung der Versuchsresultate auf den Großbetrieb. Vorerst sei noch einiges über die Zersetzung der Salzsäure in Deacon's Apparaten vorausgeschickt. Wie annähernd auch im Laboratorium die Salzsäure durch diesen Proceß vollständig zersetzt werden kann, im Großen kommen Zersetzungen bis 80 Proc. der verwendeten Salzsäure nur selten vor, namentlich dann nicht, wenn die Apparate durch Alter undicht geworden. Außer in ganz neuen und vollkommen dichten Apparaten, muß man sich mit einer Totalzersetzung von 45 Proc. zufrieden geben, wenn das Gasgemenge aus gleichen Volumen Luft und Salzsäure, mit viel Wasserdampf gemengt, besteht. Nehmen wir also eine 50proc. Zersetzung an, so repräsentiren wir damit einen recht guten Apparat. Wechselt die Zusammensetzung der Gase vor der Zersetzung, so wechselt auch die Tension des erzeugten Chlores. Eine eigenthümliche, aber nur innerhalb gewisser Grenzen giltige empirische Beziehung zwischen der Zusammensetzung der Gase und dem erzeugten Chlor läßt erkennen, daß die Tension des Chlorgases weit kleinern Schwankungen unterworfen ist, als die schwankende Zusammensetzung der Gase vor der Zersetzung erwarten ließe.

Man fand nämlich, daß die Quantität des erzeugten Chlores unter sonst gleichen Umständen nahezu dem geometrischen Mittel aus der vorhandenen Menge Salzsäure und Luft proportional war. Daß dies nur innerhalb gewisser Grenzen wahr sein kann, versteht sich von selbst. Ist die in der Volumeinheit des Gemenges enthaltene Salzsäure mit x und

die Luft mit y bezeichnet, so ist die erzeugte Menge Chlor Cl, wenn c eine Constante bedeutet, $Cl = c\sqrt{xy}$. Da nun bei unvollständiger Zersetzung oder bei großem Luftüberschuß die Tension des erzeugten Chlorgases ungefähr $\frac{Cl}{y}$ wird, so ist

$$\frac{Cl}{y} = c\sqrt{\frac{x}{y}}.$$

Man sieht also, daß die Tension des Chlores bedeutend kleinern Schwankungen unterworfen ist, als diejenige des zur Erzeugung angewendeten Salzsäuregases.

Wir nehmen nun an, man hätte für gewöhnlich auf 1 Vol. Salzsäuregas $1\frac{1}{2}$ Vol. Luft, so würde dieses Gemenge bei vollständiger Zersetzung $\frac{1}{2}$ Vol. Chlorgas liefern, oder bei 50 Proc. Zersetzung $\frac{1}{4}$ Vol. Chlor, welches, mit dem übrigbleibenden Stickstoff und Sauerstoff gemengt, ein verdünntes Chlorgas mit etwa $\frac{2}{13}$ Vol. Chlorgas = 15 Proc. abgeben. Die Tension dieses Gases wäre $0^{at},15$. Nun nehmen wir an, diese Tension (um welche herum die wahre Tension schwebt) bliebe constant. Die Chlorkalkkammern müßten also so eingerichtet werden, daß in nicht allzu langer Zeit die ganze Kalkschichte von einem Chlorgase mit nur 15 Proc. Chlor durchdrungen und zu gleicher Zeit sämmtliches Chlor absorbirt werde. Zum erstern Zweck muß man die Dicke der Schichte, zum letztern die Ausdehnung der Oberfläche berechnen. Weil nun das concentrirteste Chlorgas auf den schon nahe fertigen Chlorkalk geleitet, und das bereits von Chlor freie Gas über den frischen Kalk wegstreicht, so kommt der Kalk nach und nach mit Gasen in Berührung, in denen das Chlor von 0 bis 15 Proc. variirt. Man darf also durchschnittlich nur auf 7,5 Proc. Chlor rechnen.

Aendern wir nun Formel (11) zunächst so ab, daß wir anstatt Minuten Stunden einführen und die Tension des Chlorgases, welche dort als 1 angenommen, hier = 0,075 setzen; dadurch erhalten wir:

$$Q = 0{,}97\left(3{,}74 + \sqrt{3{,}87\,(t_1 - 1{,}93)}\right).$$

Es handelt sich darum, jetzt festzusetzen, welche Zeit man zur Beendigung der Absorption in den Kammern verwenden will. Da, mit Abrechnung der zum Kehren des Kalkes und andern Operationen benutzten Zeit, bei den ältern Processen gewöhnlich 3 bis 4 Tage verstreichen, ehe der Kalk fertig ist, so setzte man für die Deacon'schen Chlorkammern eine ähnliche Zeit fest und bestimmte t_1 = 96 Stunden. Setzt man diese Zahl in obige Formel ein, und berechnet den numerischen Werth derselben, so ergibt sich $Q = 22^{g},13$, d. h. mit einer Tension von 0,075

würde Schale c in 96 Stunden $22^{k},13$ Chlor absorbirt haben, wäre die Kalkschichte hierzu tief genug gewesen. Es läßt sich aber leicht berechnen, wie tief diese Schichte hätte gemacht werden müssen.

Den $22^{k},13$ Chlor, welche die Schale in 96 Stunden absorbiren würde, entsprechen zur Bildung von 36proc. Chlorkalk $(22,13 \times 64) : 36$ Gramm Kalkhydrat. Nach öfteren Bestimmungen ist das specifische Gewicht des Kalkhydrates mit Einschluß der Poren $= 0,5$, folglich das Volum des Kalkes $(22,13 \times 64) : (36 \times 0,5)$ Cubikcentimeter. Dividirt man diesen Ausdruck noch durch die Oberfläche der Schale c, deren Durchmesser $7^{cm},32$ betrug, so erhält man die Schichthöhe, bis zu welcher man jene Schale hätte füllen dürfen, nämlich

$$\frac{22,13 \times 64}{36 \times 0,5} \quad \frac{1}{3,66 \times 3,66 \times 3,14} = 1^{cm},93 .$$

Bedenkt man nun, daß dies stillschweigend voraussetzt, der Chlorkalk werde bis ganz unten vollständig gesättigt, und daß unsere Formel die letzte Periode nicht mit einschließt, so verkürzt man der Sicherheit wegen diese Schichthöhe um den der letzten Periode entsprechenden Theil, welcher $(3,74 \times 0,97 : 22,13 =)$ 0,164 der ganzen Höhe beträgt. Zieht man dies von 1,93 ab, so erhält man als mit Sicherheit zu verwendende Schichthöhe in Deacon's Kammern $1,93\,(1 - 0,164) = 1^{cm},61$. In der That ist es die noch jetzt übliche Schichthöhe, von welcher man abzuweichen suchte, aber mit so schlechtem Erfolg, daß man sie als das Maximum betrachten muß, das ungestraft nicht überschritten werden kann.

Der zweite Theil der Aufgabe ist bedeutend leichter. Sollen 25^{t} Chlorkalk per Woche in einer Kammer fertig werden, so müßte man bei theoretisch vollkommenem Betrieb einer continuirlichen Absorption entsprechend auch fortwährend fertigen Chlorkalk wegnehmen und frischen Kalk zufügen, und zwar mit einer Geschwindigkeit, welche in der Woche 25^{t} producirt. Dies läßt sich aber praktisch nicht ausführen; man muß die Operation des Auswechselns in eine tägliche umwandeln, also Kammersysteme verwenden. Da nun der Kalk 96 Stunden bedarf, ehe er fertiger Chlorkalk geworden, so muß man mindestens 4 Einzelkammern zum Betrieb und eine zum Auswechseln anlegen, also mindestens ein System von 5 Kammern. Sollen in 6 Tagen 25^{t} Chlorkalk fertig werden, so muß jedes einzelne System so viel Kalkhydrat fassen als $4\frac{1}{6}{}^{t}$ Chlorkalk entspricht. Bei der ungeheuren Ausdehnung der Fläche stellte sich eine solche Einrichtung, welche in einer Einzelkammer $4\frac{1}{6}{}^{t}$ Chlorkalk enthalten sollte, als für die Construction ungünstig heraus. Man richtete deshalb die Kammern so ein, daß sie alle 16 Stunden auszuwechseln waren. Um Röhren zu ersparen, wurde das Gas in einer Kammer

über die Etagen von der obern nach der untern, in der nächsten von unten nach oben geleitet. Je zwei solcher Abtheilungen gehörten zusammen und mußten zusammen ausgeschaltet und eingeschaltet werden. Man bedurfte also 96 : 16 = 6 solcher Doppelkammern für den fortwährenden Betrieb und noch eine Doppelkammer zum Chargiren. In der That bestehen Deacon's Chlorkalkkammern aus 7 Doppelkammern mit je 16 Etagen, also im Ganzen aus $7 \times 2 \times 16 = 224$ Etagen. Die 16 Etagen einer Kammer besitzen einen Flächeninhalt von 115^{qm}, auf welche sich $0^{t},92$ Kalkhydrat $1^{cm},6$ tief aufstreuen lassen. Da man in der Woche von 6 Tagen 144 : 16 = 9 Doppelkammern wegnimmt, so entspricht dies $2 \times 9 \times 0,92 = 16^{t},56$ Kalkhydrat und diese liefern etwa 25^{t} Chlorkalk.

Die hier zu Grunde gelegte Theorie der Absorption ist auch geeignet, einige in der Praxis auftretenden Eigenthümlichkeiten zu erklären. Man hat nämlich beobachtet, daß, wenn der Zersetzungsofen gut arbeitet und mehr Chlor liefert, daß dann die Kammern auch bedeutend mehr als 25^{t} Chlorkalk liefern können. Man hat unter Umständen 30^{t}, ja sogar schon 33^{t} Chlorkalk mit einem Deacon'schen Kammersystem in einer Woche dargestellt.[4] Umgekehrt, arbeitet der Zersetzungsofen schlecht, so werden auch die Kammern zu klein, man kann das wenige Chlor nicht vollständig absorbiren, oder, wenn man es vollständig absorbiren will, so kann man keinen vollgrädigen Chlorkalk erzeugen. Da nämlich die sämmtlichen Geräthschaften und Werkzeuge nur für die eine Schichthöhe von $1^{cm},6$ eingerichtet sind, so läßt sich diese nicht gut ändern.

Steigt die Tension des Chlores beispielsweise durchschnittlich auf 0,10, so würde man statt 96 Stunden blos noch 72 Stunden gebrauchen, um die $1^{cm},6$ hohe Kalkschichte zu durchdringen; daraus folgt, daß ein Kammersystem wie das beschriebene es gestattet, jede Einzelkammer in der Woche zwei Mal aus und ein zu schalten. Dies entspricht schon fast 40^{t} Chlorkalk.

Fällt umgekehrt die in der Volumeinheit enthaltene Quantität Chlor auf beispielsweise 5 Proc., so würde zur Durchdringung der $1^{cm},6$ dicken Kalkschichte ungefähr 144 Stunden Zeit erfordert werden. Man bedürfte also 6 Kammersysteme zum fortwährenden Betrieb, welche nur jede 24 Stunden ausgeschoben werden könnten. Dies entspricht aber blos 16^{t} Chlorkalk. Fällt die Tension unter 5 Vol. Proc., so werden die Kammern absolut zu klein, man kann dann das Chlor gar nicht mehr absorbiren.

[4] Mit ganz concentrirtem Chlor ist dies rein unmöglich, weil dabei, wie später gezeigt wird, die Kammern zu heiß werden.

Alle diese Angaben beziehen sich auf einen Gasstrom von constanter Geschwindigkeit. Diese Betrachtungen zeigen auch, wie sehr nothwendig es ist, das ganze Deacon'sche System so dicht wie nur möglich anzulegen; denn jede undichte Stelle verdünnt das Chlorgas mit einströmender Luft und trägt zur Verzögerung der Absorption bei.

Wandelt man nun die obigen Formeln dahin um, daß sie angeben, wie tief ein Chlorgas von bestimmtem Chlorgehalt in einer bestimmten Zeit in eine Kalkschichte eindringt, so findet man:

$$S = 0{,}305 + 0{,}588 \sqrt{P t_1} - 0{,}145, \quad . \quad . \quad . \quad (12)$$

wo S die Schichthöhe in Centimeter bedeutet, welche in t_1 Stunden von einem Chlorgas, das in der Volumeinheit die Quantität P Chlor enthält, in 36proc. Chlorkalk übergeführt wird.

Mit dieser Formel läßt sich sehr leicht auch die Leistungsfähigkeit der bisher gebräuchlichen Kammern berechnen. Man findet z. B., daß eine ebene Kalkschichte von 10^{cm} Tiefe in 87 Stunden mit concentrirtem Chlorgas zum Kehren bereit ist, d. h. 27 Proc. Chlor enthält. Durchzieht man aber diese Kalkschichte mit Furchen, so daß der Kalk in Haufen mit einem Böschungswinkel von 60^0 in der Kammer liegt, und berechnet jetzt die nöthige Zeit, so findet man blos 39 Stunden. Man wendet selten eine solche tiefe Schichte an. Bei 15^{cm} Schichthöhe der gefurchten Haufen an den tiefsten Stellen bedarf man nach der Formel 20 Stunden, um 27 Proc. Chlor in den Kalk zu bringen. Dies ist von der in Wirklichkeit gebrauchten Zeit nur wenig verschieden. Im Winter kann man recht gut in noch weniger als 20 Stunden diese Operation beenden; im Sommer bedarf man mehr Zeit, aus Gründen, welche wir im nächsten Theile unserer Abhandlung besprechen werden. Jedenfalls zeigt die Formel den großen Nutzen der Furchen an.

II) Einfluß fremder Gase auf die Bildung des Chlorkalkes.

Unter allen Beimengungen, welche das Chlorgas enthalten kann, sind die Kohlensäure, die Chlorwasserstoffsäure und das Wasser die schädlichsten; die beiden letzten lassen sich leicht entfernen, die erstere gar nicht. Zwar fehlt es nicht an Vorschlägen, das Chlorgas von allfällig beigemengter Kohlensäure zu befreien, aber die sämmtlichen Methoden sind zu umständlich und gewöhnlich zu theuer. Es bleibt hier nur die Beherzigung des englischen Sprüchwortes übrig: „Prevention is better than cure.“ Wie bei den verschiedenen Processen der Darstellung des Chlorgases die Kohlensäure zu vermeiden ist, wird sich am besten ergeben, wenn wir die Quellen der Kohlensäure ins Auge fassen.

Bei der ältesten Methode, Chlor darzustellen, ist die einzige Kohlensäurequelle der Braunstein selbst, abgesehen von einem Gehalt des Kalkhydrates, das zur Absorption des Chlores verwendet wird. Hier kann man durch Auswahl des Materials vorbeugen. Auch ist der Gehalt an Kohlensäure in den verschiedenen Braunsteinsorten meistens unbedeutend.

Die Dunlop'sche Methode, Chlor darzustellen (mit welcher ich praktisch nicht bekannt worden bin), ist blos in einer einzigen Fabrik eingeführt, hat deshalb weniger allgemeines Interesse und muß in dieser Beziehung ihre Häklein haben.

Das Weldon'sche Mangan-Regenerationsverfahren, in der Fabrik von Gaskell, Deacon und Comp. zuerst im größern Maßstabe eingeführt, bietet namentlich drei Quellen von Kohlensäure. Die erste ist die in der Luft enthaltene Kohlensäure. Zur Oxydation von 1000^{k} Manganoxydul sind ungefähr 16 000^{cbm} Luft nöthig. (Dies hängt, wie ich in einer spätern Abhandlung zeigen werde, von der Höhe des Oxydationsgefäßes ab.) Diese 16 000^{cbm} enthalten ungefähr 6^{cbm},4 Kohlensäure, einem Gewichte von etwa 12^{k} entsprechend. Diese Kohlensäure, so stellte man sich anfänglich vor, wird von der alkalischen Chlorcalciumlösung und dem Kalkhydrat absorbirt, und geräth der so entstandene kohlensaure Kalk mit dem erzeugten Mangansuperoxyd in die Chlorentwicklungsapparate, wo die Kohlensäure, dann durch die Salzsäure ausgetrieben, dem Chlor sich beimengt. — Eine zweite Quelle der Kohlensäure beim Weldon-Regenerationsproceß ist der hierzu nöthige Kalk. Auf diesem Wege gelangen in 1000^{k} Mangansuperoxyd etwa 5^{k} Kohlensäure. — Die dritte Quelle der Kohlensäure beim Weldon-Proceß ist die mit kohlensaurem Kalk neutralisirte Manganchlorürlösung. Diese Lösung ist aber gewöhnlich so heiß, daß die darin absorbirte Quantität Kohlensäure nur sehr klein sein wird. Nichts desto weniger ist grade diese Quelle die gefährlichste dort, wo man nicht Gefäße genug hat, um die Lösung vor dem weitern Gebrauch vollständig sich klären zu lassen. Es kommt dann manchmal vor, daß in der Lösung suspendirter kohlensaurer Kalk in das Oxydationsgefäß gelangt. Wo eine solche Verunreinigung überhaupt vorkommt, kann man auch deren Betrag nicht leicht schätzen. Aus Erfahrung weiß ich aber, daß man auf diese Weise bisweilen den Chlorkalk verderben kann.

Im Uebrigen sind die sämmtlichen Quellen zusammen genommen noch nicht bedeutend genug, um je sehr gefährlich zu werden. Auf 35,5 Th. Chlor, welche entwickelt werden, fallen hier nur etwa 0,8 Th. Kohlensäure. Gewöhnlich hält das zur Absorption benutzte Kalkhydrat 1 Proc. Kohlensäure. So kommt es, daß man in gutem Weldon-

Chlorkalk etwa 1,5 Proc. Kohlensäure findet. Dies hindert aber nicht, den Chlorkalk 40 Proc. oxydirendes Chlor absorbiren zu lassen. (Da nun der Kalk auch noch Kieselsäure enthält, so kann eine Formel, welche blos 39 Proc. Chlor als zulässig erkennt, nicht richtig sein.) Die Kohlensäure ist also auch hier ein nur unbedeutender Feind und bei gut gebranntem Kalk nicht zu beachten.

Ganz anders verhält sich die Sache aber beim neuern Deacon-Proceß; dieser liefert bekanntlich ein verdünntes Chlorgas, ein mit Luft vermischtes Chlor. Wie beim Weldon-Proceß, so bedarf man auch hier einer gewissen Menge atmosphärischer Luft, um das Chlor zu erzeugen. Auf 1000^{k} Chlorkalk kommen ungefähr 2500^{cbm} Luft, also nur $^{1}/_{3}$ von der beim Weldon-Proceß verbrauchten Menge. Es wird deshalb einleuchten, daß die in der Luft enthaltene Kohlensäure hier noch von unbedeutenderm Einfluß sein muß als dort. Wollte man dies aber ohne weiteres so annehmen, so würde man sich täuschen. So lange Deacon's Apparate viel Chlor liefern, spürt man diese Quantität Kohlensäure kaum. Wenn aber die Thätigkeit des Zersetzungsofens abnimmt, so macht sich die in der Luft enthaltene Kohlensäure fühlbar, indem sie die Tendenz hat, den auf den ersten Etagen der Kammer liegenden Kalk, welcher dem Eintritt des Chlores am nächsten liegt, so kohlensäurehaltig zu machen, daß man Schwierigkeit hat, denselben auf 35 Proc. Chlorgehalt zu bringen. Während des größern Theils einer Arbeitsperiode ist jedoch die in der Luft enthaltene Kohlensäure als unschädlich zu betrachten. Nun haben aber die Gase in Deacon's Apparaten einen langen Weg zurückzulegen und sind dabei gezwungen, auf einem Theile dieses Weges durch von Feuergasen umspülte Apparate zu gehen. Diese Apparate sind der Erhitzungsofen und der Zersetzungsofen. Der erstere ist sehr leicht vollständig dicht zu erhalten, der letztere dagegen ist nur bei großer Vorsicht auf längere Zeit dicht. So kommt es dann, daß bisweilen recht viel Kohlensäure aus den Feuercanälen dieses Ofens in das Chlorgas gelangt.

Bei der jetzigen Construction des Zersetzers (decomposer), welcher einen viereckigen, aus Gußplatten zusammengeschraubten Kasten bildet, ist es auch bei der größten Vorsicht durchaus unmöglich, denselben abkühlen zu lassen, ohne seine Fugen zu öffnen. Nimmt man sich daher am Ende einer Arbeitsperiode nicht die Mühe, diesen Apparat höchst sorgfältig zu verkitten, so kann man ganz sicher darauf rechnen, während der nächsten Periode auch nicht eine einzige Tonne Chlorkalk vollgrädig zu erhalten. Wenn ein solcher Apparat neu ist und, vorausgesetzt, er sei gut montirt worden, ist er dicht genug und hält sich auch vollkommen

dicht, so lange nicht allzu große Temperaturschwankungen vorkommen. Sobald aber Abkühlung eintritt, so ist es außer aller menschlichen Gewalt, den Apparat vor Sprüngen zu schützen, und hier beginnen dann die Beschwerden. Die Ursache dieses unfehlbaren Zerreißens der Fugen liegt ganz unzweifelhaft darin, daß während des Anheizens das Volum des Kastens wächst. Die Füllung rutscht nach, um das größere Volum auszufüllen. So lange nun nicht abgekühlt wird, bleibt alles in Ordnung; wenn aber die Gußplatten sich zusammen ziehen wollen, treten sie auf ein Hinderniß, welches unübersteigbar ist. Es soll jetzt nämlich die aus gebranntem Thon bestehende Füllung zurück gedrängt werden und ihr Niveau sich heben. Hierzu ist aber ein ganz ungeheurer Druck nöthig. Nach Messungen, welche in der Fabrik von Gaskell, Deacon und Comp. angestellt worden sind, beträgt dieser Druck bei 1 Fuß ($0^m,3$) Tiefe der aus Thonkugeln bestehenden Füllung schon 5 Ctr. pro Quadratfuß oder 2000^k auf 1^{qm}, und der Druck nimmt zu im Quadrate der Tiefe. Da nun diese Kästen 5^m tief sind, so kann man sich leicht einen Begriff von diesem Widerstand machen. Diesen Widerstand vermögen auch die Platten und Schrauben nicht auszuhalten. Man mache es deshalb zur Regel, den Apparat, noch während er heiß ist, zu entleeren.

Während der Arbeit selbst läßt sich aber der Apparat ein ganzes Jahr genügend dicht erhalten, vorausgesetzt, daß er anfänglich dicht gewesen ist; ganz dicht ist er überhaupt nie. Beträgt aber die ganze Oberfläche aller Lecke zusammen gerechnet nicht mehr als $1^{qc},5$, so kann man denselben als praktisch dicht betrachten.

Ich habe zur Prüfung solcher Apparate eine einfache Methode eingeführt, welche ich später einmal näher beschreiben werde. Sie beruht auf der Vergleichung der zur Füllung des Apparates nöthigen Zeit, wenn man erstens die Luft auspumpt und dann durch die gesammten Lecke den Apparat sich wieder füllen läßt, wobei man am Manometer den Vorgang der Füllung beobachtet. Wiederholt man den Versuch, öffnet aber noch ein Loch von bestimmter Größe und vergleicht jetzt die zur Füllung nöthige Zeit mit der vorher erforderlichen, so hat man zwei Zahlen, welche sich zu einander verhalten umgekehrt wie die in beiden Fällen vorhandenen Oeffnungen. Dies gibt dann einen gewissen Anhaltspunkt, um über die Dichtigkeit zu entscheiden.

Wenn der Apparat während der Arbeit undicht wird, so kann man manchmal durch Analysen der Gase an verschiedenen Stellen der Apparate sich über den Sitz des Leckes Auskunft verschaffen. Dies gelingt jedoch selten, und wenn es glückt, so ist es noch seltener möglich, ihn auszubessern, ohne den Apparat außer Thätigkeit zu setzen.

Um über den Betrag dieser Quelle der Kohlensäure einen Begriff zu geben, mögen folgende Zahlen hier angeführt werden, welche gefunden wurden, als die Gase schon so schlecht waren, daß der Chlorkalk nicht mehr über 32 Proc. Chlor zu bringen war. Man fand in 10 000 Volumen:

beim Eintritt in den Erhitzungsofen .	5,0 Vol. CO_2
„ „ „ „ Zersetzungsofen .	19,0 Vol. CO_2
„ Austritt aus dem „ .	38,5 Vol. CO_2.

So viel über diese Quelle der Kohlensäure; sie ist die einzige, über welche, wenn sie überhaupt da ist, man fast keine Controle besitzt. Hier muß durch andere Constructionen abgeholfen werden. Die cylindrischen Oefen der Neuzeit sind hier ein wichtiger Fortschritt.

Die nächste, manchmal nicht unbedeutende Quelle der Kohlensäure bildet das Wasser, welches zum Waschen der Gase verwendet wird. Hier hat man leider auch keine große Wahl. Glücklicherweise ist die Menge der Kohlensäure, welche auf diesem Wege in die Gase gelangt, nicht sehr groß. Ein Waschthurm, welcher die sämmtlichen Gase für 25^t Chlorkalk zu waschen hatte, bedurfte für die Minute 25^l Wasser; 1^l desselben enthielt $0^g,3$ Kohlensäure, als es in den Waschthurm einfloß. Beim Ausfluß aus dem Condensator war es frei von Kohlensäure, hatte sie also völlig an die Gase abgegeben. Man erhielt so täglich 10^k Kohlensäure.

Eine vierte Quelle von Kohlensäure vermutheten wir anfänglich in den Kokes, mit welchen der Waschthurm gefüllt war. Wir fürchteten, daß das heiße Chlorgas auf die Kokes einwirke und unter Mithilfe des Wasserdampfes Kohlensäure und Chlorwasserstoff bilde. Ein in dieser Richtung angestellter Versuch im Laboratorium schien dies zu bestätigen. Es wurden, nachdem ein solcher Waschthurm 6 Jahre lang zum Waschen dieses Chlorgases gedient hatte, die zurückbleibenden Kokes, von welchen der größte Theil ziemlich stark angegriffen war, analysirt, und zwar das feine und das ganz grobe für sich. Man fand auch noch einige recht große, gut erhaltene Kokesstücke. Folgendes sind die erhaltenen Zahlen.

	Klumpen.	Feinkörniges.
Kohle	74,4	49,4
Asche	25,6	50,6
	100,0	100,0
Kohle auf 100 Asche .	299,0	97,6
Asche auf 100 Kohle .	34,4	102,4.

Man war anfangs geneigt, das Zurückbleiben der Asche und das Verschwinden der Kohle als Beweis anzusehen, daß das Chlor wirklich

in der angegebenen Weise auf die Kokes eingewirkt habe; aber es ließ sich auch noch eine andere Erklärung der Erscheinung geben: Man nahm an, die Kohle sei weggeschlämmt worden.[5] Da sich directe Beweise der Schädlichkeit des Kokes im Großen nicht finden ließen, so wendet man noch jetzt Kokes in diesen Waschthürmen an, namentlich weil Versuche, Kugeln von Thon anzuwenden, schlecht ausfielen.

Die sämmtlichen Quellen zusammen genommen sind aber für gewöhnlich, wenn der Zersetzungsofen gut ist, unschädlich. Es läßt sich unter diesen Umständen mit dem verdünnten Chlorgase recht gut 37proc. Chlorkalk herstellen. Sobald man 35proc. Chlor im Kalk nicht mehr aufspeichern kann, muß man annehmen, der Ofen sei nicht mehr dicht. Am Ende einer Periode kann es aber vorkommen, daß aus den früher erwähnten Gründen 37proc. Chlorkalk nicht mehr hergestellt werden kann, auch wenn die Menge der Kohlensäure nicht Schuld daran ist. Dann lohnt sich überhaupt der Betrieb nicht mehr.

Nachdem wir nun in großer Breite über die Quellen der Kohlensäure uns ausgelassen, wollen wir nur noch zufügen, daß im Chlorgase, mit welchem Proceß es auch hergestellt sei, nur Spuren von Salzsäure vorzukommen brauchen. Bei einer guten Waschvorrichtung sollte dieses Gas im Chlor nicht nachweisbar sein. Der Wassergehalt der Gase ist beim Weldon-Proceß und bei dem ältern Verfahren unschädlich; höchstens im Sommer macht sich dieser unangenehm fühlbar. Versucht man aber Chlorkalk mit concentrirtem Chlorgas in Deacon-Kammern herzustellen, so findet man selbst den geringen Wassergehalt schädlich. Bei verdünntem Chlor muß unfehlbar jede Spur von Wasser entfernt werden, ehe es möglich wird, guten Chlorkalk zu erzeugen.

(Schluß folgt.)

Ueber die quantitative Bestimmung des in verschiedenen Roheisen-, Stahl- und Stabeisensorten enthaltenen Mangans; von Boussingault.

Erreicht der Mangangehalt eines gekohlten Eisens mehrere Procent, so reicht das Verfahren zur Trennung des erstern Metalles vom Eisen mittels essigsauren Natriums vollständig aus. Eine zu untersuchende Roheisenprobe wird in Chlorwasserstoffsäure — zur Höheroxydation des

[5] Dies ist aber, wie mir scheint, keine gute Erklärung.

Eisens und zur Verbrennung des Kohlenstoffes unter Zusatz von Salpetersäure oder Kaliumchlorat — gelöst, die Lösung, behufs Abscheidung vorhandener Kieselsäure, zur Trockne verdampft, der Rückstand wiederum in Chlorwasserstoffsäure gelöst, die Lösung mit viel (bei Inangriffnahme von 3^{g} Substanz mit 2 bis 3^{l}) Wasser verdünnt, dann in einen Kolben gebracht und mit reinem kohlensaurem Natrium auf das Genaueste neutralisirt. Nun bringt man die Flüssigkeit zum Kochen, versetzt sie mit Natriumacetat in Form von kleinen Stücken oder einer kalt gesättigten Lösung, unterhält das Sieden 15 bis 20 Minuten lang und filtrirt die noch sehr heiße Flüssigkeit, welche jetzt vollständig farblos sein muß. Nach dem Erkalten fügt man dem Filtrat entweder ein aus gleichen Volumen gesättigter Lösungen von Natriumhypochlorid und Natriumbicarbonat bereitetes Gemisch oder gesättigte wässerige Bromlösung hinzu und bedeckt das Gefäß mit einer Glasplatte. Beide Reagentien geben bald einen Niederschlag von Manganhyperoxyd, den man nach mehrstündigem Stehen auf einem Filter sammelt, gut auswäscht, nach dem Trocknen zu lebhafter Kirschrothglut erhitzt und wiegt.

Die Behandlung einer sehr verdünnten gesättigten Lösung der Eisenprobe mit Natriumacetat gewährt den namentlich bei gleichzeitiger Ausführung mehrerer Manganbestimmungen nicht zu unterschätzenden Vortheil, daß man das in Folge des eigenthümlichen Aggregatzustandes des auf dem ersten Filter zurückgebliebenen Eisenniederschlages sehr erschwerte Auswaschen des letztern unterlassen kann, insofern dieses Gemenge von Eisenhydroxyd und basischem Eisenacetat eine nur sehr geringe und somit zu vernachlässigende Manganmenge zurückhält.

Mittels dieses von Eggertz herrührenden und zur Bestimmung selbst geringer Mangangehalte genügenden Verfahrens erhält man bei Beobachtung der sehr zu empfehlenden Vorsichtsmaßregel, die Volume der anzuwendenden Reagentien genau abzumessen, ziemlich gute Resultate. Eggertz selbst hält Bromwasser zur Fällung des Mangans als Hyperoxyd für vortheilhafter, was aber in Boussingault's Laboratorium keine Bestätigung fand. Hier arbeitet man in folgender Weise.

1^{g} des Probirguts wird in einem Kolben in 6^{cc} Chlorwasserstoffsäure (von 1,12 spec. Gew.) aufgelöst; die Lösung wird behufs der Oxydation des Eisens und Kohlenstoffes mit 4^{cc} Salpetersäure (1,20 spec. Gew.) versetzt, in einer Porzellanschale zur Abscheidung der Kieselsäure zur Trockne abgedampft, der Rückstand in einem Gemisch von 6^{cc} derselben Salzsäure und 6^{cc} Wasser unter Erwärmen gelöst, mit Wasser verdünnt und filtrirt; die Kieselsäure wird ausgesüßt und das Waschwasser der sauren Lösung hinzugefügt; die gesammte Flüssigkeit muß

das Volum von 1l haben. Hierauf neutralisirt man genau mit Natriumcarbonat, säuert die in den Kolben zurückgebrachte neutrale Lösung mit 2cc Chlorwasserstoffsäure an, fügt 60cc einer kalt gesättigten Lösung von essigsaurem Natrium hinzu, erhitzt die Flüssigkeit zum Sieden, läßt sie eine Viertelstunde lang kochen, bringt sie in siedendem Zustande auf ein großes Filter und wäscht den Eisenniederschlag mit heißem, 1 Proc. essigsaures Natrium enthaltendem Wasser aus. Das Filtrat wird mit 30cc einer gesättigten Lösung von Natriumbicarbonat und 20cc einer unterchlorigsauren Natriumlösung versetzt, worauf man das Gefäß bedeckt und die Flüssigkeit 24 Stunden lang ruhig stehen läßt. Das ausgefällte Manganhyperoxyd wird auf einem Filter gesammelt, mit Wasser ausgewaschen, welches mit 1 Proc. einer von jeder Spur von Chlorwasserstoff freien Salpetersäure versetzt ist, getrocknet, zum Rothglühen erhitzt und gewogen. Während des Erkaltens des Oxyduloxyds soll dasselbe etwas Sauerstoff absorbiren; ist diese Behauptung gegründet, so würde daraus eine gewisse Unzuverlässigkeit der aus dem durch das Glühen des Hyperoxyds erhaltenen Oxyduloxyde (Mn_3O_4) berechneten Menge von Manganoxyden sich ergeben. Um sich vor diesem Fehler zu schützen, wägt man nach Ebelmen das Mangan stets als Oxydul (MnO), indem man die bei der Analyse erhaltenen Oxyde in einem Wasserstoffstrome zum Rothglühen erhitzt. Diese Operation ist unschwer auszuführen; das Glühen muß indessen bei Hellrothglut geschehen, sonst nimmt das Oxydul beim Liegen an der Luft wieder eine merkliche Sauerstoffmenge auf. Es möge hier noch bemerkt werden, daß die bei der Bestimmung des Mangangehaltes in einem gekohlten Eisen, ganz besonders aber in Stabeisen, erhaltenen Mengen Oxyduloxyd gewöhnlich so gering sind, daß die geglühte Masse sehr rasch erkaltet und der absorbirte Sauerstoff mittels der Wage kaum wahrnehmbar ist, daß man folglich in einem derartigen Fall die Reduction des Oxyduloxyds unterlassen kann, indem die Gewichtsmenge desselben diejenige der der berechneten Zusammensetzung Mn_3O_4 entsprechenden Metallmenge mit hinreichender Genauigkeit angibt.

Nachweisung eines sehr geringen Mangangehaltes in kohlenstoffhaltigem Eisen. Erhitzt man ein Manganoxydulsalz mit (ganz reiner, namentlich Chlorwasserstoff freier) Salpetersäure und setzt Bleisuperoxyd hinzu, so entsteht eine sehr intensive purpurrothe Färbung. Diese von W. Crum[1] angegebene Reaction läßt sich zur Nachweisung der geringsten Mengen Mangan benutzen; bei der Analyse von gekohlten

[1] Nicht, wie Boussingault angibt, von H. Rose; vgl. dessen Handbuch der analytischen Chemie, 1851 Bd. 1 S. 80. H. H.

Eisensorten erhält man selbst bei einem Mangangehalte von weniger als $^1/_{10\,000}$ noch eine deutliche, von entstandener Uebermangansäure bedingte Färbung. Leclerc benutzte diese Reaction zur Bestimmung des Mangans in Bodenarten und Aschen, wobei er eine Lösung von Queckſilberoxydulnitrat benutzte, die mit Chamäleon titrirt war, bis zur Zerstörung der gebildeten rothen Verbindung; der Mangangehalt entsprach dem Verbrauche an reducirender Flüssigkeit (Comptes rendus, t. 75 p. 1209). Zur Bestimmung des Mangangehaltes von Stabeisen, Stahl und Roheisen änderte Bouſſingault dieses Verfahren bedeutend ab. Zunächst machte die Titrirung der Reductionsflüssigkeit Schwierigkeiten; das anfänglich angewendete Uebermangansäuresalz ergab keine befriedigenden Resultate, denn das von einer bestimmten Menge desselben herrührende Manganoxyd wurde bei seiner durch das Bleisuperoxyd herbeigeführten Umwandlung in die rothe Verbindung durch ein geringeres Volum reducirender Flüssigkeit entfärbt, als das Hypermanganat selbst; mit andern Worten, das Mangan besitzt in dem durch das Bleisuperoxyd hervorgerufenen Zustande von rother Verbindung ein geringeres Oxydationsvermögen, als im Zustande von übermangansaurem Kali, was auf eine Bestätigung der von H. Rose ausgesprochenen Ansicht hindeutet, daß die auf den Zusatz von Bleisuperoxyd eintretende schöne Färbung nicht von Uebermangansäure, sondern von einem Sesquioxyde herrührt. Dies veranlaßte Bouſſingault zur Anwendung von Manganoxydulsulfat, welches er unter genauer Befolgung des für das Metall, in welchem das Mangan bestimmt werden soll, angewendeten Verfahrens in die rothe Verbindung überführt.

Darstellung der titrirten Mangansäurelösung. Als Typus wurde eine Probe von dem jetzt in vielen Hütten fabrikmäßig gewonnenen Ferromangan, mit einem Mangangehalte von 63,3 Proc., genommen. Man löst von dieser Legirung $0^g,158$, welche $0^g,100$ Mangan enthalten, in 20^{cc} Schwefelsäure (mit 5 Gew. Th. Wasser versetztem Monohydrat) und verdünnt zu 500^{cc}; 5^{cc} dieser Lösung entsprechen $0^g,001$ metallischen Mangans.

Zur Bestimmung des Mangans in einem höchstens nur 2 bis 3 pro mille davon enthaltenden carburirten Eisen behandelt man 1^g Substanz in einer Porzellanschale von ungefähr 200^{cc} Fassungsraum mit 25^g reiner Salpetersäure von 1,20 spec. Gew. und 15^{cc} Wasser, indem man mindestens 5 Minuten im Sieden erhält. Nach vollständig erfolgter Auflösung setzt man der Flüssigkeit 8^g Bleisuperoxyd hinzu, und zwar die erste Hälfte desselben in kleinen Antheilen und unter fortdauerndem Erhitzen zum Sieden, den Rest hingegen nach Entfernung der Wärme-

quelle auf einmal, rührt tüchtig um, fügt kochendes Wasser hinzu und gießt das Ganze in ein in 100cc getheiltes Probirrohr, spült mit etwas kochendem Wasser nach und bringt mit diesem Spülwasser die Flüssigkeit auf das Volum von 100cc, worauf man umschüttelt und das Rohr ruhig hinstellt. Ist die rosenrothe Flüssigkeit nach dem Absetzen des Bleisuperoxyds klar geworden, so nimmt man davon 50cc mit einer graduirten Pipette, bringt sie in einen Stehcylinder und fügt ohne Zögern aus einer Gay-Lussac'schen Bürette eine Lösung von Queckſilberoxydulnitrat tropfenweise und unter Umrühren bis zur Entfärbung der Flüssigkeit hinzu. Die Queckſilberlösung stellt man sich empirisch so dar, daß zum Entfärben der Lösung von 1mg Mangan 15 bis 20 Bürettentheilstriche erforderlich sind, und erreicht einen entsprechenden Concentrationsgrad näherungsweise durch Auflösen von 0,45 bis 0g,50 trocknem salpetersaurem Queckſilberoxydul in 100cc Wasser; eine solche Flüssigkeit, die sich nicht merklich verändert, wird mit 5cc der 1mg Mangan äquivalenten Normalflüssigkeit titrirt; man braucht nur diese 5cc anstatt der Eisenlösung anzuwenden und wie vorher zu verfahren. Die Menge des Mangans ist der zur Entfärbung erforderlichen Anzahl von Theilstrichen der Bürette proportional.

Diese Methode ist nur zur Bestimmung sehr geringer Manganmengen anwendbar, welche nicht mehr als 3mg betragen; darüber hinaus bekommt man keine zuverlässigen Resultate mehr.

Versuche zur Bestimmung des Mangans auf elektrolytischem Wege. Leitet man einen galvanischen Strom durch eine Eisen und Mangan enthaltende Lösung, so scheidet sich das letztgenannte Metall im Zustande von Mangansuperoxyd am positiven Pole ab, und bei Beobachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln ist es möglich, seine ganze Menge zu erhalten, oder wenigstens die geringsten Quantitäten desselben nachzuweisen. Zur genaueren Prüfung dieses Verfahrens führte Boussingault zahlreiche Versuche aus, von den hier nur folgender mitgetheilt werden soll.

In 50cc Wasser, welches mit 1cc Schwefelsäure versetzt und in welchem dann 2g,15 krystallisirtes reines Eisensulfat nebst einer 10mg Metall entsprechenden Menge Mangansulfat gelöst waren, wurde ein durch ein Bunsen'sches Element von ziemlich geringer Intensität erzeugter Strom geleitet; die positive Elektrode hatte eine Oberfläche von 24qc, die negative dagegen war um die Hälfte kleiner. Die erstere bedeckte sich sofort mit einem schwarzen, von violetten (wahrscheinlich von einer sehr sauerstoffreichen Manganverbindung herrührenden) Wölkchen umgebenen Ueberzuge. Nach 48 Stunden wurde der Strom unter-

brochen; auf der gewaschenen und getrockneten Platte befanden sich 15mg Mangansuperoxyd, 9mg,6 metallischem Mangan äquivalent, also der angewendeten Menge sehr nahe kommend. Die gereinigte Platte wurde nun wiederum der Wirkung des Stromes ausgesetzt; es entstand selbst im Laufe mehrerer Stunden kein weiterer Niederschlag, welcher sich aber auf Zusatz einer Spur von Mangansulfat augenblicklich bildete.

Der mit diesem Verfahren verknüpfte Uebelstand, daß zu einer Bestimmung öfters viel Zeit erforderlich ist, sowie (wenn man sich so ausdrücken darf) seine „Launenhaftigkeit", insofern häufig mit abnehmender oder wachsender Stromstärke der bereits entstandene Niederschlag sich wieder auflöst, so daß es sehr schwierig ist, diese Stromstärke constant zu erhalten, veranlaßte Bouſſingault, die Methode aufzugeben. Indessen läßt sich von Verbesserungen der Ausführungsmittel eine Beseitigung dieser Uebelstände wohl hoffen. (Nach den Annales de Chimie et de Physique, 5. série t. 5 p. 184). H. H.

Ueber directe quantitative Bestimmung der Soda in der Potasche und umgekehrt auf sogen. indirectem Wege; von G. C. Wittstein.

Um in einem Gemenge von kohlensaurem Kali und kohlensaurem Natron den Gehalt an beiden Basen mittels der sogen. indirecten Analyse zu erfahren, verwandelte man bisher die beiden Carbonate entweder in neutrale Sulfate oder Chloride. Dieser Umweg ist aber unnöthig, denn man braucht nur in dem Gemenge die Quantität der Kohlensäure zu ermitteln, um dann sofort alle zur Berechnung erforderlichen Daten in der Hand zu haben. Beträgt die Kohlensäure mehr als 31,80 Proc. (Procentgehalt des kohlensauren Kalis an Kohlensäure) oder weniger als 41,47 Proc. (Procentgehalt des kohlensauren Natrons an Kohlensäure), so folgt daraus schon ohne vorherige qualitative Prüfung, daß man nicht das eine oder andere dieser beiden Carbonate, sondern ein Gemenge von ihnen vor sich hat, dessen Zusammensetzung durch nachstehende Rechnung gefunden werden kann.

Um das Gewicht des Kalis zu finden, multiplicirt man das Gewicht der beiden Basen mit 1,708763 (Quotient aus der Division des Aequivalentes des Natrons in jenes des kohlensauren Natrons), zieht das Product von dem Gewichte der beiden Salze ab und dividirt den Rest durch — 0,242663 (den beim Abziehen des Quotienten 1,708763

von 1,466100 [Quotient aus der Division des Aequivalentes des Kalis in jenes des kohlensauren Kalis] verbliebenen Rest).

Um das Gewicht des Natrons zu finden, multiplicirt man das Gewicht der beiden Basen mit 1,466100, zieht von dem Producte das Gewicht der beiden Salze ab, und dividirt den Rest durch — 0,242663.

Ueber die Aufschliessung des Chromerzes; von J. Fels, Chromkalium-Fabrikschemiker in Triest.

Von Zeit zu Zeit tauchen neue Verfahrungsweisen auf, welche angeblich eine bequemere und schnellere Zerlegung des Chromeisensteines ermöglichen sollen. In den nachstehenden Zeilen soll nun das Ergebniß der Prüfung der betreffenden Methoden dargelegt werden, um daraus entnehmen zu können, ob und inwieweit ein Fortschritt in den in letzterer Zeit aufgetauchten Vorschlägen gegenüber den ältern Methoden zugestanden werden muß.

Der Ausführung der einzelnen Analysen wurden gleiche Umstände zu Grunde gelegt, indem erstens das in den verschiedenen Versuchen verwendete Chromerz bei denselben Mengen von gleicher Qualität und Feinheit war, und zweitens die Vornahme der Glüh- und Schmelzoperationen stets zur gleichen Tageszeit geschah, um eben die Dauer der Aufschließung nach den verschiedenen Methoden richtig mit einander vergleichen zu können, was nur bei gleichem Gasdrucke möglich ist. Der Chromeisenstein stammte aus den Werken der Firma Ernest Hofmann in Alt-Orsova (Banat) und hatte folgende Zusammensetzung:

Chromoxyd . . .	45,20
Eisenoxydul . . .	23,80
Thonerde	13,97
Magnesia	10,13
Kieselsäure . . .	6,42
	99,52.

Da die meisten Chromerzanalysen in den chemischen Laboratorien der Chromkaliumfabriken zur Ausführung gelangen, so ist bei Beurtheilung der verschiedenen analytischen Methoden jene für die geeignetste zu halten, welche den Anforderungen des technischen Chemikers vollkommen entspricht, d. h. bei größter Einfachheit, Schnelligkeit und Sicherheit der Aufschließoperation die Bestimmung mittels der Maßanalyse zuläßt und dabei in allen Fällen verläßliche Resultate gibt. Haupt-

sächlich von diesem für den praktischen Werth der analytischen Methode maßgebendsten Gesichtspunkte aus, sollen nun die einzelnen Methoden beurtheilt und verglichen werden.

I. Methode von Hart.[1] Hiernach trägt man in 8 Th. geschmolzenen Borax 1 Th. fein geschlemmtes Erz, läßt den Tiegel noch $^1/_2$ Stunde in heller Rothglut, setzt dann so lange trockenes kohlensaures Natrium zu, als noch Aufbrausen entsteht, und fügt nun allmälig unter Umrühren 3 Th. eines Gemisches aus gleichen Theilen Salpeter (KNO_3) und Soda (Na_2CO_3) hinzu. Alles Chromoxyd soll so in Chromsäure verwandelt werden.

Og,5 des in ein unfühlbares Pulver gebrachten Erzes wurden mit den entsprechenden Zusätzen auf die angegebene Art im Porzellantiegel vor dem Gasgebläse bei heller Rothglut behandelt und nach 50 Minuten Gesammtzeit der Analyse unterworfen. Die Schmelzung löste sich mäßig leicht vom Tiegel los und gab eine Lösung, welche in der That erkennen ließ, daß keine unzersetzten Erztheilchen mehr in derselben enthalten sein können. Die Lösung wurde abfiltrirt und nach der Methode von H. Schwarz mit schwefelsaurem Eisenoxydulammonium titrirt; es waren 44,98 Proc. Cr_2O_3 aufgeschlossen. Der in Wasser unlösliche Theil wurde nach Dittmar (1876 **221** 450) aufgeschlossen und zeigte bei der nachherigen Behandlung mit Wasser keine Spur von Chromsäure mehr.

So befriedigend diese Resultate auch sind, möchte ich dennoch diese Methode als umständlich und leicht zu Verlusten führend bezeichnen.

II. Methode von Calvert (1852 **125** 466). 1 Th. Chromerz wird mit 3 bis 4 Th. Natronkalk, dem ein Viertel des Gewichtes Natriumnitrat zugesetzt ist, 2 Stunden hindurch geglüht.

1. Probe. Og,5 Erz wurden mit 2g Natronkalk und Og,5 Chilisalpeter im Porzellantiegel über dem Babo'schen Brenner 2 Stunden geglüht. Es wurden aufgeschlossen 42,63. Im Rückstande blieben nachweisbar 2,57 Proc. Cr_2O_3.
2. Probe. Dieselben Gewichtsmengen wurden $2^1/_2$ Stunden der Rothglut ausgesetzt, wonach die Aufschließung eine vollständige war. Die wässerige Lösung enthielt 45,06 Proc. Cr_2O_3, der Rückstand keine Spur.

Die Schmelze, welche des Salpeterzusatzes wegen nicht im Platintiegel erzeugt werden konnte, löste sich schwer von den Wänden des Porzellangefäßes los, da dieselben stellenweise empfindlich angegriffen erschienen. Daß hierdurch die Thonerde- und Kieselsäuremengen in dem Erze verändert wurden, ist begreiflich; wo es sich aber um die bloße Chromoxydbestimmung handelt, sind die nach Calvert erlangten Resultate zufriedenstellend — um so mehr, als die Aufschließung ohne Anwendung des Gebläses vollständig vor sich geht.

[1] Journal für praktische Chemie, Bd. 67 S. 320.

III. Methode von J. Blodget Britton (1870 195 503). Diese Methode ist eine Modification der Calvert'schen und zielt darauf hin, ein kräftigeres Oxydationsmittel als Natriumnitrat anzuwenden, welches gleichzeitig gestattet, die erwähnten Uebelstände der letztern Methode durch die Ausführung der Schmelzung im Platintiegel zu beseitigen. Britton ersetzt das $NaNO_3$ durch $KClO_3$. Nach ihm werden 0g,5 des möglichst fein pulverisirten Chromits auf das innigste mit 4g eines Gemenges von 1 Th. Kaliumchlorat und 3 Th. Natronkalk (1 Th. NaHO + 1 Th. CaO) gemischt, und $1\frac{1}{2}$ Stunden bei heller Rothglut erhalten.

1. Probe. Als ich 0g,5 des Erzes genau nach diesem Verfahren behandelte, fand ich nach $1\frac{1}{2}$ stündigem Glühen der Mischung aufgeschlossen 45,00 Proc. Cr_2O_3; im Rückstande fanden sich noch Spuren von Cr_2O_3, welche durch Schmelzung desselben unter Vermittlung des Dittmar'schen Flusses nachgewiesen wurden.
2. Probe. Die gleichen Gewichtsmengen von den angeführten Substanzen wurden nun im Platintiegel $\frac{1}{2}$ Stunde länger als bei der 1. Probe der Hitze des Dreibrenners ausgesetzt, wonach die Aufschließung eine vollständige war; aufgeschlossen wurden 45,17 Proc. Cr_2O_3, der Rückstand enthielt keine Spur des Erzes mehr.

   Aus der Vergleichung der zwei vorstehenden Proben mit den beiden nach Calvert's Methode angestellten Versuchen geht hervor, daß unter Vermittlung des $KClO_3$ die Aufschließung schneller erfolgt, als mit Hilfe des $NaNO_3$. Ich führte nun die
3. Probe mit demselben Gemisch vor dem Gasgebläse aus und fand, daß schon nach 20 Minuten die Zersetzung des Chromits eine vollständige ist.

Es darf sonach diese Methode zu jenen gezählt werden, welche die Aufschließungen schnell und sicher ermöglichen und deshalb die größte Beachtung von Seite der Analytiker verdienen.

IV. Methode von F. H. Storrer.[2] Die Thatsache, daß die Ueberführung des Chromoxydes in Chromsäure unter Vermittlung von Salpetersäure und chlorsaurem Kalium in der Wärme gelingt, hat F. H. Storrer veranlaßt, die Aufschließung des Chromeisensteines nach diesem Verfahren zu empfehlen. A. H. Pearson fand auch, daß die Zersetzung des Chromerzes durch die oxydirende Wirkung des erwähnten Gemisches von HNO_3 und $KClO_3$ schon nach Verlauf von $\frac{1}{2}$ Stunde beendet war. In dem unlöslichen Theile, welcher bei der Behandlung des Erzes verblieb, ließ sich durch Schmelzen mit Soda und Salpeter keine Spur von Chrom nachweisen. Die Ausführung der Analyse nach dieser Methode soll am besten auf die Weise ausgeführt werden, daß man 0g,5 des geschlemmten Erzes in eine Porzellanschale

[2] Zeitschrift für analytische Chemie, 1870 S. 71.

bringt, in welche ein Trichter umgekehrt eingesetzt ist. Man fügt nun 50cc HNO_3 von 1,3764 spec. Gew. hinzu und allmälig, während des Erwärmens im Wasserbade oder über der freien Flamme, Krystalle von Kaliumchlorat. Die abdampfende Säure muß zeitweilig ersetzt werden, ebenso das chlorsaure Kalium.

1. Probe. 0g,5 des feingeschlemmten Erzes wurden, wie angegeben, behandelt. Als nach Verlauf einer Stunde die Operation unterbrochen wurde, zeigten sich aufgeschlossen 26,41; der Rückstand enthielt noch 18,79 Proc. Cr_2O_3, welche wie gewöhnlich durch Aufschließung mit dem Dittmar'schen Fluß, nachherigem Auflösen der Schmelze in Wasser und Titriren der angesäuerten Lösung nachgewiesen wurden.
2. Probe. Eine neue Probe, 3 Stunden hindurch behandelt, gab in der Lösung 41,76 und im Rückstande 3,44 Proc. Cr_2O_3.

Da bei der Vornahme der Operation auf die angegebene Weise die Verdampfung der Säure fast nicht verhindert wird, und so den Analytiker sehr belästigt, bediente ich mich bei Ausführung eines
3. Versuches einer Retorte mit Tubulus und passender Vorlage. 100cc concentrirtes HNO_3 und 25g $KClO_3$ wurden mit dem Erz eingetragen, und die Erhitzung begonnen. Die Säure destillirte über und sammelte sich in der Vorlage an. Obwohl ich so einem kleinen äußern Uebelstande der Methode abgeholfen, konnte ich doch auch bei dieser Probe keine vollständige Aufschließung erzielen. Nach 3 Stunden waren gelöst 39,18, der Rückstand enthielt noch 6,02 Proc. Cr_2O_3.

Ich kann sonach A. H. Pearson's Angaben nicht bestätigen und diese Methode, selbst wenn sie innerhalb der von Ersterem erwähnten Zeit eine vollständige Zersetzung des Erzes erzielen ließe, für technische Laboratorien nicht empfehlen, da alles Chrom in Form salpetersauren Chromoxydes erhalten wird und eine gewichtsanalytische Bestimmung in vielen Fällen zu zeitraubend ist.[3]

V. Methode von Al. Mitscherlich.[4] Schwer zerlegbare Mineralien, mit Schwefelsäure von geeigneter Concentration in geschlossene Glasröhren gebracht und erhitzt, lösen sich leicht. Diese Beobachtung wurde von Al. Mitscherlich gemacht und von Francis C. Phillips[5] auf die Analyse der Chromite angewendet. Nach diesem gelingt die Aufschließung am leichtesten bei Anwendung einer Schwefelsäure von 1,34 spec. Gew. 0g,5 Erz, mit 8cc Säure in ein Rohr aus böhmischem Glase eingeschmolzen, wurden (bei 250 bis 300°) nach 10 Stunden vollständig gelöst. H_2SO_4 von anderer, geringerer oder stärkerer Concentration ergab immer ungünstigere Resultate. Immerhin bleibt aber die Operation

[3] J. C. Stoddart bekam gleichfalls ungünstige Resultate. Vgl. Chemical News, vol. 23 p. 284. American Chemist, vol. 1 p. 284. vol. 7 p. 455.
[4] Zeitschrift für analytische Chemie, 1861 S. 34.
[5] Zeitschrift für analytische Chemie, 1873 S. 189.

eine höchst gefährliche, und hat sich deshalb diese Methode den Weg ins Laboratorium für die Dauer nicht bahnen können.

Zwei Proben, welche ich nach dieser Vorschrift unter den geeigneten Vorsichtsmaßregeln ausführen wollte, explodirten, als die Temperatur der im Oelbade erhitzten Mischung kaum etwas mehr als 250° betrug. Weitere Versuche stellte ich nicht mehr an und erwähne hier diese Methode nur der Vollständigkeit wegen.

VI. Methode von Dr. H. Hager.[6] 1 Th. des Minerales wird mit 3 Th. Fluornatrium gemengt, in ein Graphittiegelchen eingetragen, mit 12 Th. gepulvertem Kaliumbisulfat bedeckt und erhitzt. Nach 5 bis 6 Minuten, während welcher Zeit die Masse ins Kochen geräth, ist der Schmelzproceß beendet. Ich ging wieder von 0g,5 Erz aus und fand diese Angaben bei wiederholten Versuchen vollkommen bestätigt. Das Gemenge wird am besten im Platintiegel sehr vorsichtig erwärmt, und in dem Maße, als das Aufschäumen der schmelzenden Masse aufhört, die Hitze gesteigert. Die Schmelze fließt nach 5 bis 6 Minuten ruhig und wird nach weiteren 5 Minuten zäh, was ich für das Endzeichen der stattfindenden Reactionen halte. Die grüne Masse, welche nun alles Chrom in Form von Chromfluorid enthält, würde sich nach meiner Ansicht nur zu einer umständlichen Bestimmung des Cr_2O_3 eignen, während ich es für besser finde, die Umwandlung des Fluorids in die Sauerstoffverbindung in einer zweiten, nur kurze Zeit erfordernde Schmelzung vorzunehmen. Man läßt die Masse abkühlen, gibt nun allmälig Kaliumchlorat zu und erhitzt neuerdings. Nach wenigen Minuten hat man eine gelbe Schmelze, in der sich alles Chrom als Chromsäure vorfindet und maßanalytisch leicht bestimmen läßt. Ich habe bei mehrfachen Versuchen stets vollständige Aufschließungen des Erzes erzielt.

VII. Methode von W. Dittmar (*1876 221 450). Werden 0g,5 Erz mit 5 bis 6g eines aus Borax und kohlensauren Alkalien bestehenden Flußmittels zusammengeschmolzen, so tritt in der That nach verhältnißmäßig kurzer Zeit eine vollständige Lösung des Erzes und eine ebensolche Oxydation des Chromoxydes zu Chromsäure ein.

Das von Dittmar empfohlene Flußmittel, welches ich oben mehrfach als „Dittmar'schen Fluß" bezeichnete, besteht aus 2 Th. Boraxglas und 3 Th. einer Mischung von $NaKCO_3$. Werden diese Substanzen so lange gemeinsam der Schmelzhitze ausgesetzt, bis keine Kohlensäureentwicklung mehr auftritt, und dann in ein Platingefäß gegossen, wo das Erstarren der Masse erfolgt, so hat man den fertigen Fluß, welcher nun in geschlossenen Gefäßen aufzubewahren ist.

[6] Dr. H. Hager: Untersuchungen, Bd. 1 S. 163.

Ich versuchte mehrfach die Einwirkung dieser Schmelze auf feingeschlämmtes Chromerz und fand, daß bei der Hitze des Bunsen'schen Dreibrenners keine genügende Auflösung des Minerales erfolgte; wohl aber vor dem Gasgebläse. Bei Anwendung oberwähnten Gemisches zeigten sich nach 20 Minuten langem Operiren mit dem Gasgebläse aufgeschlossen 45,01 Proc. Cr_2O_3. Der Rückstand von der in Wasser aufgelösten Schmelze enthielt keine nachweisbare Spur von Oxyd.

Ueber dem Dreibrenner war die Aufschließung des Erzes nach Verlauf von $^3/_4$ Stunden noch nicht vollkommen. Der in Wasser unlösliche Theil enthielt noch 5,14 Proc. Cr_2O_3. Hieraus ist ersichtlich, daß die Dittmar'sche Probe sich in Bezug auf Leichtigkeit der Aufschließung des Chromits der J. B. Britton'schen anreiht und somit zu jenen Methoden zählt, welche den Anforderungen des Analytikers am meisten entsprechen.

VIII. Methode von R. Kaiser.[7] Derselbe schlägt vor, Kalkhydrat als Zusatz zur Soda zu verwenden, um das Erz in der glühenden, nicht schmelzenden Masse suspendirt zu halten und so der oxydirenden Einwirkung des Sauerstoffes auszusetzen. Eine im Principe ähnliche Art des Erzaufschlusses wurde schon lange vorher von Stromeyer[8] für die Anwendung im Großen empfohlen, weil eben da insbesondere die Beschaffenheit der glühenden Mischungen für die Ausbeute an chromsaurem Kalium von großen Belang ist und eine flüssige Schmelze andere Resultate gibt als eine teigartige. Bei der Analyse aber kommt meiner Ansicht nach dieser Punkt gar nicht in Betracht, wenn hinreichend feines Erz und passende Oxydationsmittel vorliegen.

Werden 2 Th. trockner Soda und 3 Th. Kalkhydrat mit 1 Th. Erz gemischt und $^3/_4$ Stunden hindurch der Gebläsehitze ausgesetzt, so erfolgt nach Kaiser die Aufschließung vollständig. Ich fand diese Angabe in mehrfach angestellten Proben bestätigt.

IX. Methode von J. Clouet (1869 193 33). 0g,5 Erz werden mit 3, besser mehreren Theilen calcinirter, reiner Soda 3 Stunden hindurch der intensivsten Flamme des Bunsen'schen Gasgebläses ausgesetzt. Die Aufschließung ist wohl vollständig, die Operation jedoch nicht die bequemste. Ein Zusatz von Salpeter gegen das Ende der Aufschließung ist nicht recht zulässig, da der Platintiegel zu viel Schaden leidet. Desgleichen wird die Vornahme der Schmelzung mit Hilfe der Hitze des „Chromofen" dem Platingefäße ebenfalls sehr gefährlich.

---

7 Zeitschrift für analytische Chemie, 1876 S. 187.
8 Muspratt's Chemie, 2. Aufl. Bd. 6 S. 329.

Aus der Besprechung der eben angeführten wichtigsten Aufschließungsmethoden des Chromerzes geht hervor, daß die Angaben von Calvert, J. B. Britton und W. Dittmar für die Zwecke des Fabrikchemikers die beachtenswerthesten sind und manche hin und wieder aufgetauchten neuen Methoden bisher keine wirklichen Verbesserungen der bereits bekannten Verfahrungsweisen enthielten.

Elektrochemische Studien über die Benzolderivate; von Friedrich Goppelsröder.

(Fortsetzung von S. 638 des vorhergehenden Bandes.)

VI. Elektrolyse der Salze des Methylanilins.

Das Methylanilin gibt, angewendet in Form von Salzen, am positiven Pole einen violetten Farbstoff. Ich habe übrigens auch je nach den Umständen andere Färbungen, u. a. eine blaue Färbung, beobachtet. Die Elementaranalyse wird zeigen, ob es dasselbe Violett wie das schon im J. 1861 von Ch. Lauth erhaltene ist. Er hatte das Methylanilin mit denselben oxydirenden Agentien behandelt, welche das Anilin-Toluidingemisch in Rosanilin verwandeln, und gezeigt, daß z. B. das Chlorhydrat dieser Basis sich schon durch Einwirkung der Luft bei erhöhter Temperatur in Violett verwandelt.

Sowohl bei Anwendung von salzsaurem als auch von schwefelsaurem Methylanilin blieb die Flüssigkeit am negativen Pol immer farblos oder fast farblos, wenn der Luftzutritt so viel als möglich verhindert wurde. Die als Conductor verwendete Seide blieb ungefärbt. In den 6 angestellten Versuchen notirte ich für die Erscheinungen am positiven Pol folgendes:

1. Versuch: Brauner Absatz, nach dem Behandeln mit kochendem Wasser grün werdend; violette Flüssigkeit.
2. Versuch: Positiver Pol sofort mit gelbem, dann mit röthlichem Absatz bedeckt, der an Alkohol einen gelben Farbstoff abgab; später grüner, dann blaugrüner Absatz, nach dem Kochen mit Wasser grün bleibend, blaue Flüssigkeit.
3. Versuch: auf dem Platinblech gelbbräunlicher Absatz, löslich in Wasser; auf dem Boden des Gefäßes blauer Absatz, welcher Alkohol zuerst blau, dann grün färbt. Die als Conductor dienende Seide färbte sich braungelb, gab an Wasser einen gelben Farbstoff ab, blieb grün gefärbt. Die Flüssigkeit war gelbbräunlich.
4. Versuch: auf dem Platinblech goldgelber Absatz, dann grüne und violette Färbung; die Flüssigkeit sehr dunkel violett; die Seide bläulich.

5. Versuch: auf dem Platinblech gelber, dann grünlicher Absatz; auf dem Boden des Gefäßes geringer Absatz, zum Theil in Alkohol braun löslich; die Flüssigkeit bläut sich, färbt sich sogar dunkelblau.
6. Versuch: Der grüne Absatz auf dem Platinblech gleicht in seinen Eigenschaften dem Emeraldin, das sich auch in der Bereitung des elektrolytischen Anilinschwarz bildet.

Der violette Farbstoff, welcher aus der elektrolysirten Flüssigkeit durch ein noch zu vervollkommnendes Verfahren abgetrennt werden kann, gab in alkoholischer Lösung folgende Reactionen: Schwefelsäure verursacht blaue Färbung, ebenso Salzsäure. Salpetersäure wirkt in der Kälte ebenso, in der Wärme färbt sich die Flüssigkeit goldgelb. Chlorwasser färbt blau, dann grün und goldgelb. Schwefligsäure entfärbt; durch sehr vorsichtigen Zusatz von Chlorwasser wird aber die Flüssigkeit aufs neue violett, dann blau und zuletzt goldgelb. Kaliumpermanganat entfärbt. Ammoniak bewirkt keine Veränderung.

VII. Elektrolyse der Salze des Diphenylamins.

Diphenylamin gibt, wenn eines seiner Salze der Elektrolyse unterworfen wird, am positiven Pole ein blaues, in Alkohol lösliches Product. Gemische von Diphenylamin und Ditoluylamin oder von Diphenylamin, Ditoluylamin und Phenyltoluylamin — so wie sie angewendet werden, um Diphenylaminblau oder Triphenylrosanilinblau zu erzeugen — geben, wenn sie in Salzform dem galvanischen Strom ausgesetzt werden, diese schöne blaue Farbe, löslich in Alkohol. So bildete sich z. B. bei der Elektrolyse des Diphenylaminchlorhydrates in wässeriger Lösung am positiven Pole auf dem Platinblech zuerst ein grüner, dann ein gelbbrauner, in Alkohol braun löslicher Absatz, während sich die Flüssigkeit sehr blaß blau färbte. Die als Conductor dienende Seidefärbte sich perlgrau; es bildete sich ein festes blaues Product, das in Alkohol sich löst.

Bei der Elektrolyse des Diphenylaminsulfates wurde die Flüssigkeit am positiven Pole violett, dann bildete sich ein Niederschlag und die elektrolysirte Flüssigkeit entfärbte sich. Das feste Product wurde mit kochendem Wasser gewaschen. Nach einer Reinigung, die ich zu vervollständigen grade beschäftigt bin, verhielt sich die alkoholische Lösung des elektrolytischen Diphenylaminblau folgendermaßen:

Schwefelsäure macht sie grün; nach Zusatz von Wasser erscheint das Blau wieder. Salzsäure, selbst in der Kochhitze, verändert sie nicht; die Flüssigkeit wird höchstens leicht grünlich. Salpetersäure und Schwefligsäure, selbst in der Wärme, verändern sie nicht. Kaliumpermanganat entfärbt sie, Schwefligsäure macht sie nachher nur grün. Chlorwasser bewirkt schöne grüne Färbung. Ammoniak verursacht schmutzig violettrothe Färbung.

VIII. Elektrolyse der Salze des Methyldiphenylamins.

Methyldiphenylamin, welches, wie Bardy gezeigt hat, mit verschiedenen oxydirenden Agentien eine blaue oder violette Farbsubstanz liefert, erleidet dieselbe Umänderung auf elektrolytischem Wege. Ich erwähne auch einige in meinen Notizen verzeichnete Resultate:

1. Versuch mit salzsaurem Methyldiphenylamin, gelöst in mit Salzsäure angesäuertem Wasser, versetzt mit ein wenig Alkohol. Am negativen Pol: kein Absatz und die Flüssigkeit, ebenso die als Conductor dienenden Papierstreifbündel farblos. — Am positiven Pol: färbt sich das Platinblech augenblicklich violett, die Flüssigkeit grün. Der Absatz auf dem Platinblech ist zum Theil mit blauer Farbe in Alkohol löslich, während sich der übrige sehr geringe schwarze Theil in Schwefelsäure löst. Diese saure Lösung gibt in Wasser gegossen einen grünen Niederschlag, während die Flüssigkeit farblos erscheint.
2. Versuch mit einer wässerigen Lösung von salzsaurem Methyldiphenylamin, versetzt mit etwas Alkohol: Am negativen Pol keine Veränderung. — Am positiven Pol grünliche Färbung der Flüssigkeit, Bildung eines Absatzes, der an kochendes Wasser und leichter an Alkohol einen blauen Farbstoff abgibt, während ein grüner Rückstand bleibt.
3. Versuch mit schwefelsaurem Methyldiphenylamin mit Ueberschuß der Basis und unter Zusatz von Ammoniak: Am negativen Pol keine Veränderung. — Am positiven Pol rothviolette Flüssigkeit; festes Product, welches nach dem Behandeln mit kochendem Wasser in Alkohol theilweise mit blauvioletter Farbe löslich ist. Der alkoholische Auszug wurde verdampft, der Rückstand mit Aether behandelt, welcher sich hellblau färbte und dann an Wasser einen blauen Farbstoff abgab, während er selbst bräunlich rothviolett gefärbt blieb. Was sich in Aether nicht gelöst hatte, wurde mit Alkohol geschüttelt. Die zuerst verdünnte alkoholische Lösung färbte Seide blau, welches mit einem Seifenbad avivirt werden kann, wobei ein beigemengter grüner Farbstoff entfernt wird.

Die alkoholische Lösung des durch Elektrolyse aus dem Methyldiphenylaminsulfat erhaltenen Blau reagirte folgendermaßen: Selbst heiße Salzsäure bewirkt keine Veränderung. Schwefelsäure verursacht grüne Färbung. Beim Eingießen der grünen sauren Flüssigkeit in Wasser fällt eine blaue Substanz nieder. Aetzkali bewirkt röthliche Fällung. Schwefelsäure entfärbt. Ammoniak gibt einen violetten Niederschlag. Heiße Salpetersäure bildet eine prächtige rothe Färbung; diese rothe Flüssigkeit gibt beim Eingießen in Wasser einen in Alkohol mit gelber Farbe löslichen Niederschlag und eine rothe Flüssigkeit, welche durch Ammoniak gelb wird.

IX. Elektrolyse des Phenols.

Aus dem Phenol entsteht beim Durchleiten des galvanischen Stromes durch die angesäuerte wässerige Lösung des Phenols oder eines Phenolats ein brauner Körper. Am negativen Pol bleibt die Flüssigkeit ungefärbt und auf dem Platinblech findet kein Absatz statt. Am

positiven Pol färbt sich die Flüssigkeit braungelb bis braunroth. Nach dem Verdampfen bleibt ein braungelber Rückstand. Der auf der positiven Platinelektrode entstandene braungelbe oder braunrothe Absatz löst sich mit denselben Färbungen im Alkohol auf; diese Lösung hinterläßt nach dem Verdampfen einen braunrothen harzigen Rückstand, sehr wenig löslich in Wasser und in Benzol, aber löslich mit braungelber Farbe in Aether und braunroth in Aetzkalilauge, woraus die Farbsubstanz durch Essigsäure wieder niedergeschlagen wird. Der braune Farbstoff färbt die Wolle und Seide ohne Beizen.

Ich bin mit dem Studium der Elektrolyse des Phenols und seiner Homologen, allein oder unter Zusatz anderer Körper, sowie auch einiger ihrer Derivate beschäftigt.

X. Elektrolyse der Naphtylaminsalze.

Die Naphtylaminsalze in neutraler oder saurer Lösung geben beim Behandeln mit dem galvanischen Strom Veranlassung zur Bildung eines violetten Farbstoffes. Am negativen Pol zeigen weder Flüssigkeit noch Blech die geringste Färbung; aber am positiven Pol färbt sich die Flüssigkeit gelb und die Elektrode bedeckt sich mit einem bräunlich violetten Absatz, welcher getrocknet und mit Benzol geschüttelt dieses rothbraun färbt, während ein brauner Farbstoff ungelöst bleibt. Wenn der Rückstand des Benzolextractes mit Wasser gekocht wird, so färbt sich dasselbe nur sehr leicht rothgelblich; behandelt man ihn hernach mit Alkohol, so färbt sich dieser zuerst rothbraun, dann löst er den violetten Farbstoff. Der Rückstand dieser alkoholischen Lösung gibt an Aether einen röthlichen Farbstoff ab, hernach an Alkohol einen violetten, der in Essigsäure mit rothvioletter Farbe löslich ist und nach Zusatz von Wasser gelöst bleibt; derselbe löst sich in Schwefelsäure mit schmutzig grüner Farbe; gießt man diese Lösung in Wasser, so bildet sich eine violettrothe Flüssigkeit.

Ich erinnere an die Arbeiten von Perkin, Scheurer-Kestner, P. Richard und Wildes, welche gezeigt haben, daß oxydirende oder deshydrogenirende Körper wie z. B. Zinntetrachlorür, Salpetersäure, Arsensäure, Kaliumpermanganat ꝛc., das Naphtylamin je nach der Temperatur und je nach den Verhältnissen in violettröthliche oder blauviolette Farbstoffe umwandeln, die in Wasser unlöslich, in Schwefelsäure mit grasgrüner Farbe, in Alkohol und Essigsäure mit violettröthlicher oder blauvioletter Farbe löslich sind.

(Schluß folgt.)

Cochenilleroth für Wolldruck; von Dr. A. Kielmeyer.

Die Vorschriften für diese Druckfarbe enthalten meist Cochenilleabsud, Kleesäure, Kleesalz, ein Verdickungsmittel und eine Zinnlösung; letztere bleibt weg, wenn man statt des Cochenilleabsuds den violettgefärbten Zinnoxydul- oder den rothgefärbten Zinnoxyd-Cochenillelack verwendet. Weinstein, welcher in der Wollfärberei so beliebt ist, wird beim Drucken des Cochenilleroths vorsichtig vermieden, da sein Zusatz eine Trübung und Verunreinigung des gedämpften und gewaschenen Roths bewirkt. Daß die Farbe stark sauer gehalten sein muß, ist eine ausgemachte Sache, und je saurer man die Druckfarbe hält, desto gelbstichiger fällt das Roth auf der Wolle aus — eine Reaction, welcher alles Roth in der ganzen Färberei und Druckerei unterworfen ist; sie zeigt sich beim unechten Corallinroth, wenn man es mit Essigsäure, und beim echten Krapproth, wenn man es mit verdünnter warmer Schwefelsäure oder Zinnsolution behandelt. Die saure Reaction verliert sich wieder durch Behandlung der gefärbten oder bedruckten Stoffe mit schwach alkalischen Flüssigkeiten oder mit Seifenbädern oder auch durch längeres Hängen in kalkhaltigem Flußwasser, wodurch meist das frühere blaustichige Roth regenerirt wird. Es gehört hierher auch die Farbenveränderung einer concentrirten Fuchsinlösung, welche letztere beim Erwärmen mit starken Säuren in die Lösung von gelbgefärbtem dreisäurigem Rosanilin übergeht, durch Zusatz von überschüssigem Wasser jedoch wieder in das rothgefärbte einfachsaure Rosanilinsalz sich zurückverwandelt. Wird in gleicher Weise die Lösung eines Cochenillelacks in Oxalsäure und Wasser von der Concentration, wie die Druckfarbe sie vorschreibt, erhitzt, so wird die Flüssigkeit zuerst roth, dann gelbroth, und durch Zusatz von Wasser kann jetzt das reine Roth wiederhergestellt werden; wird aber das Kochen längere Zeit, z. B. 1 Stunde lang fortgesetzt, so bräunt sich die Flüssigkeit zusehends und beim Verdünnen mit Wasser behält dieselbe ihren gelbbraunrothen Stich; das reine klare Roth der ursprünglichen Lösung wird nicht wiederhergestellt. Ich suche hierin den Grund, warum es nicht gelingt, durch Bedrucken und Dämpfen der Wolle ein ebenso feuriges Cochenilleroth zu erhalten, wie der Stückfärber ein solches hervorbringt, abgesehen davon, daß letzterm die Möglichkeit gegeben ist, durch Auffärben sein Roth beliebig zu erhöhen und zu nüanciren. Wenn auch kochend gefärbt wird, so ist doch immer die Temperatur des Dampfes im Dampfkasten eine höhere als die des kochenden Farbbades, hauptsächlich aber ist die Concentration einer Druckfarbe, und erst wenn die-

selbe auf dem Gewebe vertrocknet ist, gegenüber einer Cochenilleflotte eine unverhältnißmäßig starke, so daß alle Bedingungen gegeben sind, die nüancirende Wirkung der Säure in der Druckfarbe constant zu verstärken. Ich hatte früher schon (1874 211 384) einmal Gelegenheit, beim Jodgrün auf diesen Unterschied zwischen Flotte und Druckfarbe in ähnlicher Weise aufmerksam zu machen.

Um diesen schädlichen Einfluß der Säuren beim Dämpfen einigermaßen zu paralysiren, habe ich mit Vortheil einen Zusatz von krystallisirtem essigsaurem Natron zur Farbe gegeben. Das essigsaure Natron verhält sich in der kalten, sauren Farbe, wenn es nicht im Ueberschuß zugefügt ist, als neutrales Salz; erst im Dämpfkasten wirkt es wie ein Alkali, indem es seine Essigsäure verliert, einen großen Theil der Oxalsäure in der Druckfarbe neutralisirt und unschädlich macht. Das Resultat war sogleich bei den ersten Versuchen ein überraschendes. Das Roth ohne essigsaures Natron hat nach dem Waschen zwar ein dunkleres Aussehen; in Wirklichkeit aber ist es nicht dunkler, sondern trüber, brauner, düsterer als das Roth mit Zusatz von essigsaurem Natron, welches mit seinem reinen warmen Feuer viel freundlicher und satter in die Augen sticht. Es ist hierbei gleichgiltig, ob man mit Cochenilleabsud sammt seinem Leimgehalt, oder mit dem von letzterm befreiten Cochenillelack arbeitet; am deutlichsten aber zeigt sich der Unterschied, wenn man Cochenilleabsud verwendet, den man zuvor durch Aufkochen mit Tannin gereinigt hat (auf 1^l Absud vom spec. Gew. 1,0583 oder auf etwa 420^g Cochenille 50^g Tannin), indem die Farbe ohne essigsaures Natron ein hartes Gelbroth, diejenige mit Zusatz von essigsaurem Natron ein warmes Roth-Roth liefert. Will man einem Roth einen gelben Ton ertheilen, so soll dies durch genügende Zugabe eines natürlichen reinen gelben Pigmentes, nicht durch Viriren, Alteriren und damit verbundenes Verunreinigen des rothen Farbstoffes mittels Säure geschehen. Nachdem ich durch eine Reihe von Versuchen die nöthige und die zulässige Menge des Zusatzes von essigsaurem Natron bestimmt, habe ich mich schließlich für folgende Vorschrift meines Druckroths im Großen entschieden:

14^k Gummi werden mit
15^l Wasser angerührt und mit
$17^k,5$ Cochenillelack und
$2^k,25$ Fustellack so lange auf 60^0 erwärmt, bis der Gummi gelöst ist, dann
1^k Oxalsäure und
$1^k,75$ Sauerkleesalz hinzugefügt, gelöst und wenn ganz kalt
$2^k,25$ krystallisirtes essigsaures Natron eingerührt.

Nach dem Drucken wird getrocknet und bei gelinder Wärme 1 bis 2 Tage verhängt, wo schon eine theilweise Zerlegung des essigsauren

Natrons vor sich geht, hernach mindestens 1 Stunde bei schwachem Druck und mit viel Feuchtigkeit gedämpft, gut abgetrocknet, im Fluß gewaschen und getrocknet. Das erhaltene Roth ist in der Nüance vollkommen sicher und kommt einem in der Flotte gefärbten Scharlach möglichst nahe; ganz wird das letztere durch Druckfarben nie erreicht werden, weil immer die von der Darstellung herrührenden Verunreinigungen des Lacks und die färbenden Substanzen auch der reinsten Gummisorten ihren schädigenden Einfluß auf die Nüance des Wollroths bis zu einem gewissen Grade ausüben werden. — Ebenso vortheilhaft hat sich der Zusatz von essigsaurem Natron auch bei Füstelgelb und Füstelorange erwiesen. Nimmt man auf 1[l] der in Dextrin verdickten Füstellackfarbe 35[g] Oxalsäure und 50[g] essigsaures Natron, so ist das nach dem Dämpfen resultirende Gelb oder Orange viel reiner, als wenn man den Zusatz des letztern unterläßt. Dasselbe gilt in noch höherem Maße von den verschiedenen hellen Chamois-, Fleisch- und Lachsnüancen, welche, mit einer Mischung von Cochenille- und Füstellack hergestellt, durch geeigneten Zusatz von essigsaurem Natron bedeutend an Klarheit und Zuverlässigkeit des Tones gewinnen.

Schließlich sei noch kurz erwähnt, daß das essigsaure Natron auch beim Limadampfroth auf Baumwolle sich vortheilhaft erweist. Noch überraschender tritt jedoch die Wirkung dieses Salzes zu Tag beim Fuchsinroth auf Baumwolle, welches mittels arsenigsaurer Thonerde fixirt ist, sowohl wenn man sich die arsenigsaure Thonerde in der Farbe selbst bildet, als wenn man mit sogen. käuflichem Roseïncarmin (concentrirte Fuchsinlösung mit essigsaurer Thonerde und arsenigsaurem Natron vermischt) arbeitet. Gibt man in letzterm Fall zu der bekannten Knosp'schen Vorschrift noch 70[g] essigsaures Natron pro Liter fertiger Druckfarbe, so dient dieser Zusatz zur theilweisen Neutralisation der Schwefelsäure, welche der zur der Farbe reichlich zugefügte Mordant immer noch enthält, und welche offenbar ohne diesen Zusatz auf den Fuchsinfarbstoff während des Dämpfens nüancirend einwirkt. Das trübe, harte Roth nach der ursprünglichen Vorschrift wird, ohne sonstige Abänderung, nur durch Hinzufügen des essigsauren Natrons in ein wirkliches lebhaftes Fuchsinroth übergeführt, das noch dazu weniger Neigung zum Abflecken hat als das erstere.

Notizen aus der Seidenfärberei.

Die Seide kommt meist in drei verschiedenen Formen im Handel vor: 1) als rohe Seide, mit dem ihr von Natur eigenen Ueberzug versehen, dabei gewöhnlich gelblich gefärbt, steif, hart und rauh im Anfühlen; 2) als gekochte oder entschälte Seide, welche durch verschiedene Behandlung ihren Ueberzug, damit aber auch bis zu 30 Proc. an Gewicht verloren, dagegen ein weißes, sammtartiges, perlmutterglänzendes Aussehen gewonnen hat; 3) als halbgekochte (weiche) Seide (Souple, Hamburger Seide, demi-cuite), welche nur unvollkommen entschält, dabei dicker, weicher, glänzender geworden ist und nur wenig an Gewicht verloren hat. Für sofortige Benutzung zum Färben von hellen, zarten Nüancen eignet sich nur die entschälte und die weiche Seide; rohe Seide muß hierfür, wie die Wolle, zuerst gereinigt werden. Dies geschieht eben durch das Entschälen und durch das Bleichen.

Das Entschälen besteht aus 3 Operationen, aus dem Abziehen (Degummiren), Repassiren und Abkochen. Abgezogen wird die Seide durch Einhängen in kochend heiße Seifenlösung. Dann wird sie repassirt, d. h. von Neuem in kochende Seifenlösung (130 bis 200g auf 1k Waare) gebracht und so lange darin liegen gelassen, bis sie ganz weiß ist, ausgerungen, spatirt (aus einander genommen) und in Strähne geordnet. Für das Abkochen (den weißen Sud) endlich werden die Strähne an Schnüren oder Bändern zusammengereiht, in Leinwandsäcke gebracht, um das Verziehen zu vermeiden, und darin nochmals kochend geseift. Viele Färber unterlassen das Abkochen gänzlich, wieder andere ersetzen die ganze umständliche Operation des Entschälens durch die des sogen. Purgirens — ganz die Manipulation des Abkochens, nur unter Anwendung eines stärkern Seifenbades und einer längern Zeitdauer des Kochens (265g Seife auf 1k Seide 2½ Stunden lang).

Das eigentliche Bleichen wird nach vielerlei Methoden ausgeführt, welche alle den Zweck haben, die Seide von ihrem natürlichen gelben Farbstoff zu befreien. Der vortheilhafteste Weg besteht in dem Einlegen der Seide in ein handwarmes Wasserbad, welchem man so viel von dem Klaren einer einige Stunden zuvor bereiteten Mischung von 3 Th. Salzsäure, 1 Th. Salpetersäure und ½ Th. Braunstein zugesetzt hat, daß dasselbe 4 bis 5° B. zeigt. Es genügt auch, die Seide längere Zeit (12 bis 36 Stunden) der Einwirkung sehr verdünnter Salpetersäure auszusetzen; doch hat man sich vor allzu langer Einwirkung derselben zu hüten, wenn die Seide nicht gelb werden soll.

Für das Färben besonders empfindlicher Nüancen, und um den mit dem Entschälen verbundenen Gewichtsverlust zu vermeiden, greift man zu der von Natur weißen Seide, welche alsdann dem Geschmeidigmachen unterworfen wird, ohne hierbei an Gewicht zu verlieren. Man gibt zu diesem Behuf die Seide zuerst in ein schwaches Seifenbad (auf 100 Th. Seide 10 Th. Seife) von nur 25 bis 35°, schwefelt dann, wäscht und bringt die Waare in ein durch Dampf auf 80 bis 90° erwärmtes Bad von 800 Th. Wasser und 6 Th. gereinigtem Weinstein. In diesem sauren Bad bleibt die Seide 1½ Stunden; sie schwillt darin an, vermehrt ihr Volum und wird geschmeidiger, als sie zuvor war. Ist sie schließlich in lauwarmem Wasser gut gewaschen, so eignet sie sich für das Färben auch der zartesten Töne.

Uebrigens kann man mit Ausschluß von sehr feinen Nüancen auch rohe Seide direct zum Färben verwenden. Man nimmt alsdann nur halb so viel Farbmaterial

als für gekochte Seide, benetzt die Waare zuvor und hat im Allgemeinen nur darauf zu achten, daß die Temperatur der Farbflotte sowie der Beize nicht höher als auf 25° steigt, und daß man, um die natürliche Steifigkeit der Waare nicht zu verlieren, die Rohseide nicht etwa mit Seife oder mit Lauge behandelt.

Ein eigentliches Weißfärben, wie dies in der Wollfärberei vorkommt, ist bei der Seide meistentheils unnöthig. Wird ein bläulicher, grünlicher, oder röthlicher Stich besonders verlangt, so kann derselbe mit Anilinblau, Indigocomposition oder mit Persio gegeben werden. Will man mit Chlorbarium und Schwefelsäure förmlich weiß färben, so darf dies nur kalt geschehen und ist auch so nicht immer ohne Nachtheil für die Seidenfaser durchzuführen.

Jede der verschiedenen Seidenarten kann fernerhin noch gestreckt, beschwert, rauschend (krachend) oder glänzend verlangt werden. — Durch das Strecken wird die Seide ausgedehnt, d. h. die Länge des Strähns um 75 bis 100mm vermehrt, wobei die Festigkeit nicht leiden darf, der Faden aber dünner werden muß. Es geschieht, indem man die Seide mehrere Stunden in handwarme Seifenlösung legt und dann auf den eigens hierzu gefertigten Streckmaschinen (*1847 **103** 350. *1848 **109** 40) auszieht. Durch das Beschweren soll das Gewicht der Seide vermehrt werden, indem man sie mit verschiedenen Substanzen, mit Zucker, Eiweiß, Gummi, mit mineralischen und vegetabilischen Farbstoffen, namentlich mit Gerbstoff tränkt. — Die Beschwerung wird gewöhnlich erst bei der Färbeoperation vorgenommen, z. B. bei Schwarz mit Schwefelblei. Indem man abgekochte Seide alaunt, wäscht, in kochendem Absud von 375g Knoppern oder von Kastanien, Sumach oder Seerosen legt, wieder wäscht, alaunt, nochmals wäscht, in ein lauwarmes Wasserbad bringt und dann färbt, kann man dieselbe leicht um 50 bis 100 Proc. beschweren. Rosa, Weiß und Blau können auf diese Weise nicht beschwert werden; für diese Nüancen nimmt man das Beschweren erst nach dem Färben vor, indem man die Seide mit einer Lösung von 250g weißem Bastzucker, 65g Kochsalz, 250g Wasser und dem Gelben eines Eies tränkt, gelinde ringt und trocknet. — Das Krachend-, Rauschendmachen wird durch Imprägniren der Seide mit sauren, zum Theil krystallisirbaren Verbindungen erreicht, wie mit Weinstein-, Citronen-, Essigsäure, oder auch mit schwefelsaurem, salzsaurem, salpetersaurem Zinn. Hierdurch erhält die Seide die Eigenschaft, beim Anfassen ein besonderes Gefühl, verbunden mit einem eigenthümlichen Geräusch, hervorzubringen. — Das Glänzen (cheviller) wird nach dem Färben und Trocknen durch starkes Drehen erzielt, besonders bei Nähseide. Letztere wird in Strähnen mittels des Ringholzes sehr stark zusammengedreht, aufgedreht und diese Manipulation einige Male wiederholt, wodurch ein außerordentlicher Glanz der Seide hervorgebracht wird.

Was nun speciell die eigentliche Färberei der Seide betrifft, so hat natürlich auch in dieser Branche das Auftreten der Anilinfarben große Veränderungen und Vereinfachungen gegen früher hervorgerufen; dies gilt insbesondere von der Färberei der blauen, violetten, grünen und carmoisinrothen Töne. Es wird selten ein Färber, um die verschiedenen Nüancen vom hellen Rosa bis zum Carmoisin herzustellen, zum Krapp oder zum Fernambuk und den alten Physikbädern oder zum Saflor zurückgreifen, weil sie alle viel schöner, sicherer und einfacher mit Fuchsin zu erhalten sind. Das Färben mit Fuchsin geschieht in einer Seifenlösung, indem man den zuvor vollkommen in Wasser oder Weingeist gelösten Farbstoff nach und nach dem Bade zufügt und so lange erwärmt, bis die gewünschte Nüance erreicht ist. Dann wird herausgerungen und durch ein mit Weinsteinsäure leicht angesäuertes lauwarmes Wasser genommen. Gelbstich wird durch Zusatz von Pikrinsäure, Blaustich durch

Zusatz von Anilinblau erzielt. Auch Scharlach, Ponceau und Hochroth lassen sich durch geeignete Combination von Fuchsin und Pikrinsäure oder Phosphine erreichen. Für diese Nüancen ist nun auch das Corallin hinzugetreten, welches für sich allein oder unter Zusatz von etwas Salmiakgeist oder in Mischung mit Fuchsin verwendet wird. Doch haben weder Fuchsin noch Corallin die Cochenille ganz aus der Rothfärberei der Seide verdrängt. Beim Färben mit der Cochenille werden die verschiedenen Nüancirungen durch Zusatz von mehr oder weniger starker Säure und durch geeignete Anwendung einer Zinnbeize hervorgebracht. Insbesondere, wenn kein Orleansgrund gegeben ist, muß man die Säure stärker und länger auf die Seide einwirken lassen, um dem Roth den nöthigen Gelbstich zu ertheilen. Gibt man beim Rothfärben mit Cochenille einen Zusatz von Galläpfelabsud, so hat man damit zugleich das Mittel in der Hand, die Seide beliebig zu beschweren.

Wie Rosa und Carmoisin, so werden auch die Violett- und Lilafarben größtentheils mit Anilinfarbstoffen hergestellt. Persio und Orseille finden theilweise noch Verwendung, während Holzfarben gar nicht mehr vorkommen. Mit der nunmehr einzig zur Verwendung kommenden Anilinviolettsorte, mit dem Methylviolett, wird ganz wie mit Fuchsin gefärbt. Der Zusatz von Bittersalz zur Farbflotte, um, wie beim Violettfärben der Wolle, ein egaleres Anfärben zu erreichen, hat sich in der Seidenfärberei als zwecklos erwiesen. Die Hauptsache ist beim Violett, wie bei den andern Anilinfarben, daß man, um egale und schöne Farben zu erhalten, stets lauwarm eingeht, langsam erhitzt und den gelösten Farbstoff ganz allmälig in das Bad einträgt. Ueberdies fallen die Schattirungen am glänzendsten aus, wenn die Seide vor dem Färben mit Seife gut gereinigt und nachher in heißem Wasser ausgewaschen worden ist.

Während Methylviolett aus neutralem Bad gefärbt wird, so werden für die gewöhnlichen Sorten Anilinblau, wie Bleu de Lyon und Bleu lumière, schwach saure Flotten genommen, indem man wieder lauwarm eingeht und langsam erhitzt. Nach dem Ausfärben wird noch durch ein Säurebad gezogen. Dagegen verlangt das Nicholson- oder Alkaliblau ein alkalisches Wasserglasbad. Die Seide kommt aus demselben grünlich blau oder ganz farblos heraus und wird dann durch ein Bad genommen, das mit Schwefelsäure angesäuert und auf 40° erwärmt ist. Setzt man dem Säurebad etwas Alaun zu, so fällt das Blau mehr grünstichig aus; wird dem alkalischen Bad ein größerer Wasserglaszusatz gegeben, so erhält man ein Blau mit Rothstich. Neben dem Anilinblau wird die Seide immer noch in bekannter Weise mittels blausaurem Kali und Eisenbeize berlinerblau oder mit Indigocarmin oder Indigocomposition unter Zusatz von etwas Alaun sächsischblau, oder in der Küpe indigoblau gefärbt — aber hauptsächlich, um als Untersatz für ganz dunkles Anilinblau oder als Grundlage für Grün zu dienen.

Gelbe Farben lassen sich für Seide am leichtesten mit Pikrinsäure darstellen. Man löst die Pikrinsäure in kochendem Wasser unter Zusatz von wenig Essigsäure oder Alaun auf, erstere für krachende, letztere für nicht krachende Seide. Die Färbeoperation ist in wenigen Minuten vollendet, da die Pikrinsäure sehr rasch anfällt. Will man mit derselben Orange färben, so nimmt man die Waare nach dem Gelbfärben durch verdünntes Ammoniak. Ein ebenso schönes Gelb, nur lebhafteren und röthlicheren Tones, erhält man mit Naphtalingelb, welches ohne jeden Ansud gefärbt wird und mit Cochenille beliebig variirt werden kann. Ferner lassen sich mit Wau, Quercitron und Flavin ganz schöne gelbe Farben auf Seide hervorbringen. Um dieselben klarer und reiner zu machen, wird in diesem Fall von vielen Färbern das

Talgseifenwasser, das zum Abkochen der Seife dient (die Absudseife), als Zusatz beim Färben benutzt, für Orange wird Cochenille oder auch Fuchsin in die Flotte gegeben, und selbstverständlich bekommt die Seide vor dem Färben einen Alaunansud. — Für Chromgelb wird als Beize eine Bleizuckerlösung angewendet und mit rothem chromsaurem Kali gelb oder mit gelbem chromsaurem Kali orange ausgefärbt. — Auch verdünnte Salpetersäure färbt die Seide gelb, und kann die Farbe durch darauf folgende kochende Seifenbäder beliebig verändert werden. — Endlich werden auch mit alkalischen Orleanslösungen die verschiedensten gelben Farben erzeugt. Setzt man der Flotte gleichzeitig Galläpfelabkochung zu, so erhält man eine Nankingfarbe; will man mit Orleans ein Orange erzielen, so muß nach dem Orleansbad noch mit Zinnlösung, Citronensäure oder Essigsäure avivirt werden.

Um Grün zu erhalten, kann man zuerst gelb und dann blau oder auch umgekehrt färben. Die lebhafteste grüne Farbe liefert das neuerdings vorzugsweise angewendete Methylgrün, von welchem das Jodgrün, wie das noch ältere Aldehydgrün, verdrängt worden ist. Das Färben mit Methylgrün oder auch mit Jodgrün ist eine sehr einfache Operation. Man benutzt die beim Abkochen der Seide entstehende Bastseife, verdünnt dieselbe mit 7 Th. Wasser, gibt allmälig die Lösung des Grüns hinzu, färbt bei 40° aus, avivirt mit Essig- oder Weinsäure und übersetzt bei der Avivage mit Pikrinsäure, wenn besonders gelbe Nüancen erzielt werden sollen. — Das nach dem Anilingrün am häufigsten vorkommende Grün ist eine Zusammensetzung von Pikringelb und Sächsischblau. Die Seide wird auf ein warmes Bad von Pikrinsäure und Indigocomposition (oder auch Indigocarmin, Indigoextract, Indigotine) gestellt, dann abgerungen und in ein kaltes, mit Essigsäure versetztes Wasserbad gebracht. Nach diesem Verfahren erhält man krachende Seide; wird dies nicht gewünscht, so muß statt der Essigsäure dem Wasserbad Alaun oder essigsaure Thonerde zugefügt werden. Wird das Gelb für das Grün mittels Wau, Quercitron oder Flavin gegeben, so bekommt die Seide zuerst ihren Alaunansud, wird fertig gelb gefärbt und dann auf ein Bad mit entsprechender Menge Indigocarmin und Alaun genommen. — Die Combination von Berlinerblau und Holzgelb ist nicht besonders häufig. Dunkle grüne Muster lassen sich sehr schön mit Erbsenholzabkochung darstellen, welchem Bade man nach Bedürfniß etwas Pikrinsäure zusetzen kann. Für Dunkelgrün eignet sich besonders die Zusammensetzung von Küpenblau mit aufgefärbtem Flavingelb; zugleich hat ein solches Grün den Vorzug der größern Echtheit vor den andern voraus.

Für die Erzeugung von Braun, Grau und für die unzähligen Modenüancen auf Seide werden immer noch vorzugsweise die Farbhölzer benutzt. Man erhält durch Mischungen von Rothholz, Blauholz, Gelbholz, Krapp, Quercitron, Flavin, Catechu, ferner mit Orseille, Persio, Indigocarmin, Orleans unter gleichzeitiger Anwendung von Eisen- und Chromkalibädern die verschiedensten Farben, welche dann noch beliebig mit den verschiedenen Anilinfarben überfärbt werden können. Das Nüanciren ist die Hauptrolle, welche den Anilinfarben in diesem Farbenkreis zugewiesen ist. Nur das sogen. Bismarckbraun macht eine Ausnahme, sofern es als selbstständiger Farbstoff für ganz ausgesprochene Töne Verwendung findet. In der Regel wird für die Modenüancen zuerst ein Grau ausgeführt mit denselben Beizen und Farbstoffen, welche zum Schwarzfärben verwendet werden, nur mit dem nöthigen Abbruch an Farbmaterial. Man erhält die verschiedensten grauen Nüancen durch Anwendung von wärmeren und stärkeren, kälteren und schwächeren Lösungen des Blauholzextractes und des chromsauren Kalis auf grundirter und nicht grundirter Waare. Auch durch Benutzung von alten Schwarzfarbflotten lassen sich entsprechende Farben

erzeugen. — Für Braun wird die Seide zuerst alaunt, dann in die Farbholzabkochung gebracht. Will man das Alaunen umgehen, so färbt man direct in den Farbhölzern und fixirt mit chromsaurem Kali. Läßt man das Blauholz vorschlagen und gibt man eine Eisenbeize, so erhält man ganz dunkles Braun. — Das Braunfärben mit Krapp ist umständlich und kostspielig und kommt deshalb wenig vor; dagegen ist die Anwendung von Catechu oder Terra japonika für Braun sehr vortheilhaft, sei es, daß man mit Catechu und Eisenvitriol, oder daß man mit Catechu und chromsaurem Kali operirt, wobei nach Bedürfniß mit Orleans, Gelbholz, Curcuma u. s. w. grundirt werden kann.

Wohl die am häufigsten in Anwendung kommende, aber auch am schwierigsten auszuführende Farbe auf Seide ist das Schwarz in seinen verschiedenen Spielarten, wie Braun-, Pensée-, Blau- und Kohlschwarz. Das gewöhnlichste Schwarz ist das mit Galläpfelabsud oder Sumach, Kastanienextract, Knoppernextract, Catechu einerseits und mit einer Eisenbeize, holzsaurem oder salpetersaurem Eisen anderseits hergestellte sogen. Schwerschwarz, zum Unterschied von dem mit Alaun und chromsaurem Kali erzeugten Schwarz, welches die Seide nicht beschwert. Nicht selten werden auch die beiden Operationen combinirt, wodurch ein leichteres Schwerschwarz erzielt wird, oder auch, wenn man ganz schweres Schwarz herstellen will, wie dies bei schwarzer Seide für Schuhschnüre verlangt wird, so gibt man der Seide die Beschwerung mit der Appretur, also auf mechanischem Weg, in Form von Braunstein. Ein schönes, nicht beschwertes Blauschwarz wird durch Ansieden der Seide mit Alaun und Ausfärben mit Blauholz erhalten. Auch mit chromsaurem Kali und Blauholzextract erhält man schöne Erfolge. Wird nicht besonders viel auf Reinheit der Farbe gehalten, so läßt sich ein billiges und dauerhaftes Schwarz dadurch erzielen, daß man das chromsaure Kali direct in das Blauholzbad gibt und so mit einem einzigen Bade operirt, ohne die Seide auszuspülen. (Nach dem Centralblatt für die Textilindustrie, 1876 S. 252) Kl.

Miscellen.

Eine große Lochmaschine und Schere.

Im Engineering, December 1876 S. 502 ist eine große Lochmaschine und Schere von Francis Berry and Sons in Sowerby-Bridge (England) abgebildet. Dieselbe enthält an dem aus zwei mittels Flanschen unten und oben zusammengeschraubten Theilen gebildeten Ständer links eine Blechschere mit 610mm Ausladung zum Schneiden von Blechen bis zu 50mm Dicke, sowie zum Zertheilen von alten Eisenbahnschienen, rechts eine Lochmaschine mit 430mm Ausladung zum Lochen von Blechen bis zu 50mm Dicke bei 50mm Lochdurchmesser, und endlich in der Mitte eine Schienenschere zum Abschneiden von Eisenbahnschienen schwersten Kalibers. Zum Betriebe derselben sind an der Vorderseite des Ständers zwei Dampfmaschinen angebracht, wovon jede 305mm Kolbendurchmesser und 355mm Hub besitzt, deren Kurbelscheiben mit um 90° versetzten Kurbelzapfen auf der gemeinsamen, oben am Ständer seitlich gelagerten Schwungradwelle von 140mm Durchmesser aufgekeilt sind. Auf der Schwungradwelle sitzt ein Getriebe mit 15 Zähnen, mit 76mm Theilung und 200mm Breite; dieses greift in ein Stirnrad mit 57 Zähnen, welches auf einer oben im Ständermittel gelagerten Zwischenwelle neben einem zweiten Getriebe mit 13 Zähnen, 114mm Theilung und 305mm Breite sitzt; letzteres greift in das auf der Excenterwelle befindliche Stirn-

rad mit 54 Zähnen. Die totale Räderübersetzung von der Schwungradwelle auf die Excenterwelle ist demnach $= \frac{15}{57} \frac{13}{54} = \frac{1}{15{,}78}$. Das Gewicht der ganzen Maschine beträgt 34t. J. P.

Ueber Schneidkluppen mit nachstellbaren Backen.

J. Rose benutzt den Umstand, daß in Philadelphia 1876 auch Schneidkluppen mit nur zwei verstellbaren, im Mittel ausgenommenen Backen ausgestellt wurden, welche mit Backenbohrern geschnitten waren, die im äußern und im Kern-Durchmesser mit den Gewindbohrern genau gleich gehalten sind, um in der Polytechnic Review, Januar 1877 S. 11 die allgemein bekannte Thatsache in Erinnerung zu bringen, daß solche Backen den praktischen Anforderungen nicht entsprechen. Bekanntlich hat der Gewindegang am Kerndurchmesser eine größere Steigung als derjenige am äußern Durchmesser der fertigen Schraube. Es schneiden daher solche Backen, deren Gewindegänge im zusammengeschobenen Zustande genau auf jene der fertigen Schraube passen, mit der Steigung am Kerndurchmesser beim ersten Schnitte am äußern Umfange des zu schneidenden Schraubenbolzens einen Gewindegang von geringerer Steigung ein, weshalb sie diesen Gewindegang kreuzen und ein „Drücken" und „Strecken" des Bolzens veranlassen. Diese unrichtige Stellung der Gewindegänge der Backen gegen jene der erzeugten Schraube findet aber bis zu Ende des Schnittes statt, da beide erst dann in einander passen, wenn die Schraube vollständig fertig geschnitten ist. Auch werden während des größten Theiles des Schnittes von den vermeintlich vorhandenen vier schneidenden Kanten nur zwei zur Wirkung kommen, indem die durch die ausgenommenen Mittel gebildeten Schneiden erst spät angreifen.

Für solche Schneidkluppen passen nur Backen, welche mit einem Backenbohrer geschnitten sind, dessen Kerndurchmesser dem äußern Durchmesser des Gewindebohrers resp. der fertigen Schraube gleich ist. Nur solche Backen schneiden vom ersten Momente richtig an, und nur solche Backen greifen schon beim ersten Schnitte mit allen vier Schneiden in den Schraubenbolzen ein. Man könnte denselben nachsagen, daß sie ja gegen Ende des Schnittes ebenso unrichtig gegen den erzeugten Gewindegang stehen als die vorgenannten zu Anfang des Schnittes. Dieser Einwand ist aber von keinem praktischen Belange, da Backen, welche am äußern Durchmesser des Bolzens passen, im zusammengeschobenen Zustande ein Oval bilden und daher in dieser Stellung nur im ausgenommenen Mittel an den erzeugten Gewindegängen anliegen. (Vgl. 1875 **219** 113.) J. P.

Untersuchung der Steinkohlen für die deutsche Marine.

Wie bereits erwähnt (1876 **222** 281), wurde im Auftrage der Kaiserlichen Admiralität zu Berlin im Anschlusse an die auf der Werft zu Danzig seit 1862 angestellten Versuche unter Hinzuziehung des Salinendirectors Avenarius vom J. 1874 bis 1876 eine Reihe von vergleichenden Versuchen über die Heizkraft und andere in technischer Beziehung wichtige Eigenschaften verschiedener Steinkohlen ausgeführt, worüber eine besondere Beilage des Marine-Verordnungsblattes einen eingehenden Bericht bringt.

Wenn schon die Bedingung, daß die Steinkohlen für Marinezwecke keine Schwefelverbindungen enthalten dürfen, befremden mußte, da es überhaupt keine schwefelfreie Kohle gibt (vgl. 1876 **220** 87), so zeigt jetzt R. Weinlig (Technische und gewerbliche Mittheilungen des Magdeburger Vereins für Dampfkesselbetrieb, 1876 S. 178 bis 192), daß die auf der Kaiserlichen Werft zu Wilhelmshaven ausgeführten Bestimmungen der Heizkraft zahlreicher Kohlensorten völlig werthlos sind, da einige Verdampfungsversuche nur 2,5 Stunden, die meisten etwa 5, andere wieder 13 bis 15 Stunden gedauert haben. Die Veröffentlichung derartiger Versuche wäre also besser unterblieben.

Staubförmiges Brennmaterial für Cupolöfen.

Die Einführung von staubförmigem Brennmaterial im Cupolofenbetrieb bezweckt einerseits die oxydirende Einwirkung des Ueberschusses an Gebläseluft, anderseits die Nasenbildung und die mit derselben verbundenen Uebelstände aufzuheben. Als solcher staubförmiger Brennstoff eignet sich am besten der an den Wandungen der Gasretorten sich absetzende Kohlenstoff und die bei der Raffination von Petroleum sich ergebenden Rückstände, da grade diese Materialien vollständig frei von Asche bildenden Bestandtheilen sind, was weder bei Anthracit, noch bei den reinsten Kokesvarietäten der Fall ist. Wm. Batty in New-York läßt obige pulverisirte Substanzen mit dem Gebläsewind in den Ofen treten, wobei folgende Vortheile erreicht werden: 1) Sämmtlicher Sauerstoff bei seinem Eintritt in die Schmelzzone kann sich sofort mit Kohlenstoff verbinden, wodurch eine kräftige neutrale, bezieh. reducirende Flamme auftritt; je nach Bedürfniß kann man die einzuführende Menge Kohlenstoff leicht reguliren. 2) Das Eisen wird wärmer, und statt der bei Zuströmen von einem Ueberschuß an Verbrennungsluft eintretenden Oxydation kohlt sich das Eisen vielmehr durch Aufnahme von Kohlenstoff in der mit glühendem Kohlenstoff geschwängerten Kohlenoxyd-Atmosphäre. 3) Die Schlacke besitzt wegen der größern Temperatur eine größere Flüssigkeit, wodurch 4) eine Nasenbildung an den Düsen umgangen wird. 5) Ist der Verlust an Metall ein geringerer; wegen der eintretenden theilweisen Carbonisation des Eisens ist für die Qualität der Gußstücke die Möglichkeit der Auswahl von Eisenabfällen, welche möglichst frei von Phosphor und Schwefel sind, von besonderm Einflusse. (Nach der Polytechnic Review, 1876 S. 51.)

Kesselrevisionen.

Die „Technischen und gewerblichen Mittheilungen des Magdeburger Vereins für Dampfkesselbetrieb" bringen die Jahresberichte englischer Kesselversicherungsvereine, aus welchen zu entnehmen ist, daß die Zahl der Kesselbesichtigungen und Kesselrevisionen im Vergleiche mit der deutscher Vereine eine außerordentlich große ist. Die Boiler Insurance and Steam Power Company in Mancheſter zählt 2889 Kessel und nahm im J. 1875 folgende Besichtigungen vor:

62 405 während des Betriebes
1 381 innere
7 379 gründliche (innere und äußere), also

in Summe 71 165 Untersuchungen.

Dabei wurden auch 2426 Dampfmaschinen besichtigt und 3182 untersucht und indicirt.

Die Midland Steam Boiler Inspection and Assurance Company in Stourbridge hat 3723 Kessel unter ihrer Controle stehen und führte 15 476 Untersuchungen aus, wovon 2371 innerlich und 2534 in den Feuerzügen waren; außerdem wurden 37 Indicatorversuche gemacht.

So zahlreiche Untersuchungen geben den besten Beweis für die Genauigkeit der Ueberwachung und erklären, daß Explosionen bei Kesseln, welche solchen Ueberwachungsgesellschaften angehören, fast gar nicht mehr vorkommen.

Zur Entfernung und Verhütung von Kesselstein.

Nach einem englischen Patent (vom 14. April 1875) will V. Felice dem Kesselwasser für je 10^{l} 1^{k} Catechu, 50^{g} Salmiak und 75^{g} Sumach zusetzen.

Nach einem andern Patent L. Ludolph's (vom 13. Mai 1875) sollen alle Inkrustationen aus Kesseln dadurch leicht weggeschafft werden, daß man ein Gemenge von 2 Th. Leim, 2 Th. Aetznatron, 3 Th. Glaubersalz, 3 Th. Kreide und 3 Th. Kochsalz hineinbringt.

Diese angeblichen Mittel sind weder neu (1876 **220** 179) noch irgendwie empfehlenswerth.

Leistung von Kabeln.

Die nachfolgende, dem Journal of the Telegraph, 1876 S. 323 entnommene Tabelle gibt einen Ueberblick über die mittlere Leistung, welche man auf Kabeln mit dem Spiegelgalvanometer erreichen kann:

Gewicht der Kupferlitze.		Länge in Knoten (bez. Kilometer)			
		1000 (1852)	1500 (2778)	2000 (3703)	2500 (4629)
Pfd.	k				
100	45,4	18,3	8,1	4,6	2,9
150	68,1	27,5	12,2	6,9	4,4
200	90,7	37,0	16,4	9,2	5,9
250	113,4	46,0	20,4	11,2	7,4
300	136,1	55,0	24,4	14,0	8,8
350	178,8	64,1	28,5	16,0	10,3
400	181,4	73,2	32,5	18,3	11,7

Wörter.

Telegraphische Längendifferenzbestimmung zwischen Greenwich und Cairo.

Bei Gelegenheit des letzten Venusdurchganges, am 9. December 1874, wurde mittels telegraphischer Signale die Längendifferenz zwischen Greenwich und einer zu Mokattam nahe bei Cairo gelegenen astronomischen Station bestimmt. Man mußte dazu 5 verschiedene Kabel verbinden und erhielt so eine unterseeische Linie, welche viel größer ist als das Kabel von Brest nach St. Pierre. Verbunden wurden die Kabel zwischen Porthcurno an der englischen Küste und der Stadt Vigo in Spanien, zwischen Vigo und Lissabon, Lissabon und Gibraltar, Gibraltar und Malta, Malta und Alexandrien. Die Gesammtlänge dieser 5 Kabel beträgt 5978km. Als Empfänger wurde ein Heberschreibapparat von Thomson benutzt, in welchem der Heber durch einen Spiegel ersetzt wurde, welcher an der sich im magnetischen Felde bewegenden Spule angebracht wurde. Den Strom lieferte an jedem der beiden Endpunkte eine Batterie von 40 Daniell'schen Elementen. Die erlangten Ergebnisse zeigen eine merkwürdige Uebereinstimmung. Der Strom brauchte, in Folge der Ladung des Kabels, 1,31 Secunden, um die Entfernung zwischen Portheurno und Alexandrien zurückzulegen. Die Länge Mokattams für Greenwich beträgt 2 Stdn. 5 Min. 6,32 Sec. (Journal télégraphique, Bd. 3 December 1876 S. 463 nach Philosophical Magazine, Bd. 2 S. 390.) E—e.

Galvanoplastische Versuche; von Fr. Heeren.

Der Ausführung galvanoplastischer Arbeiten tritt nicht selten die Schwierigkeit entgegen, daß das Kupfer, wenn die Form bedeutende Vertiefungen enthält, sich an allen vorspringenden Stellen rasch und in Menge absetzt, während die Vertiefungen gewöhnlich mehr oder weniger ungedeckt zurückbleiben.

Auf Grund längerer Versuche empfiehlt Prof. Dr. Fr. Heeren (Mittheilungen des Gewerbevereins für Hannover, 1876 S. 225) folgende 3 Methoden zur Vermeidung dieses Uebelstandes.

1) Es wurde eine Gypsform mit einer röhrenförmigen, etwa 5cm tiefen Vertiefung, nachdem sie mit Wachs getränkt und gut graphitirt worden, in eine mit verdünnter Schwefelsäure (10 Vol. Wasser auf 1 Schwefelsäure) gefüllte Schale gelegt, in welcher sich auch eine als Anode dienende Kohlenplatte befand, der negative Leitungsdraht bis auf den Boden der Vertiefung herabgeführt, so daß er die Graphitirung hier berührte, und nun etwas Kupfervitriol in kleinen Krystallen hineingeworfen. Zwei kleine Daniell'sche Elemente lieferten den elektrischen Strom. Von Zeit zu Zeit wurde etwas Vitriol nachgeworfen, bis sich annehmen ließ, daß sich der untere Theil

der Vertiefung hinreichend stark mit Kupfer bedeckt habe, worauf dann durch allmälig vermehrte Füllung mit Vitriolkrystallen die Verkupferung bis zur Mündung der Vertiefung hinauf fortgesetzt wurde. Hätte man die Vertiefung gleich anfangs mit Vitriolkrystallen oder Vitriollösung gefüllt, so würde zwar auch der Absatz des Kupfers am Boden, da, wo der Leitungsdraht die Graphitirung berührte, begonnen haben; er würde aber rasch an den Seitenwänden emporgestiegen sein, und es würde sich fortan nur in den obern, der Anode näheren Regionen, nicht aber in der Tiefe Kupfer abgesetzt haben.

II) Das vorstehende Verfahren, die Verkupferung vom Boden aus zu beginnen und erst durch successives Nachschütten von Vitriol nach und nach zu den höhern Schichten fortzuschreiten, läßt sich in der Weise vereinfachen und umkehren, daß man gleich anfangs die ganze Vertiefung bis an den Rand mit Kupfervitriol füllt und den negativen Leitungsdraht nicht auf den Boden herabführt, sondern ihn in der Nähe des Randes mit der Graphitirung in Berührung bringt. Es beginnt nun der Absatz des Kupfers zuerst oben am Rande und dauert hier so lange fort, als noch Kupfer vorhanden ist. Sobald aber die obern Schichten der Flüssigkeit erschöpft sind, wendet sich der Strom den tiefern zu, wo sich nun ebenfalls die Seitenwände mit Kupfer bekleiden, und so geht es bis zum Boden fort. Eine zweite Füllung verdoppelt dann die Stärke der Kupferschicht u. s. w., ja es läßt sich selbst die Dicke des einer jeden Füllung entsprechenden Kupferabsatzes annähernd berechnen.

III) Das dritte, nach Verfassers Erachten beste Verfahren ist wieder etwas anders. Man füllt die ganze, natürlich gut graphitirte Höhlung bis an den Rand mit Kupfervitriol und bringt den negativen Leitungsdraht ebenfalls oben, nahe unter dem Rande mit der Graphitirung in Berührung, worauf dann der Absatz des Kupfers oben beginnt. Nun aber statt, wie bei dem vorigen Verfahren II, das Nachfüllen so lange auszusetzen, bis sämmtlicher Vitriol zersetzt worden, hält man die Höhlung durch öfteres Nachfüllen so lange ganz gefüllt, bis der Kupferabsatz oben bis zu der gewünschten Stärke angewachsen ist. Von nun an hält man die Füllung auf etwa $^3/_4$ der Höhe, dann auf $^1/_2$ u. s. f., um successiv den Kupferabsatz den tieferen Regionen zuzuführen; denn da in den obern Regionen sich nur noch kupferfreie Säure findet, hört hier das Wachsthum der Verkupferung und mit ihm der Durchgang des elektrischen Stromes auf, der sich nun den tiefer liegenden Schichten zuwendet.

Bei diesen Methoden ist die Form von kupferfreier Säure umgeben und überdeckt, und es wird nur in die auszukleidenden Höhlungen der erforderliche Kupfervitriol in zerkleinerten Krystallen eingeworfen.

Neptunium, ein neues Metall.

In einem pulverisirten Gemenge von Columbit und Ferroilmenit hat R. Hermann (Journal für praktische Chemie, 1877 Bd. 15 S. 105) außer Tantal, Niobium und Ilmenium ein neues Metall aufgefunden, welches er „Neptunium" nennt. Die Verbindungen desselben verhalten sich ähnlich denen der übrigen Metalle der Tantalgruppe. Das Atomgewicht des Neptuniums ergibt sich zu 118; die Bestimmung desselben geschah als Kalium-Neptuniumfluorid, dessen chemische Formel somit $4\,KF.Np_2F_7.2H_2O$ sein würde.

Die feuerfesten Thone; von Dr. Carl Bischof.

Im vorliegenden beachtenswerthen Buche[1] bespricht Verfasser in eingehender Weise Vorkommen und Gewinnung der Thone, ihre Zusammensetzung, Untersuchung, Behandlung und Anwendung. Wir wollen uns hier auf einen Auszug des Abschnittes über die chemische Untersuchung des Thones (S. 61 bis 70) beschränken.

[1] Dr. Carl Bischof: Die feuerfesten Thone, deren Vorkommen, Zusammensetzung, Untersuchung, Behandlung und Anwendung, mit Berücksichtigung der feuerfesten Materialien überhaupt. 356 S. in gr. 8. Mit 4 lithograph. Tafeln und 95 Holzschnitten. (Leipzig 1877. Quandt und Händel.)

Richters schließt 3 bis 4g des bei 120° getrockneten Thones mit Fluorwasserstoffsäure auf und theilt die in bekannter Weise erhaltene Lösung in drei gleiche Theile. In dem einen Theile werden Thonerde, Kalk und Magnesia bestimmt, im zweiten Theile wird das durch Zink reducirte Eisenoxyd mit Chamäleon titrirt, und der dritte Theil dient zur Bestimmung der Alkalien.

Zur Bestimmung der als Sand vorhandenen Kieselsäure wird 1g des getrockneten Thones 12 Stunden lang bei 250 bis 300° mit ziemlich concentrirter Schwefelsäure in einer Platinschale erhitzt, nach dem Verdünnen mit Wasser die abgeschiedene Kieselsäure mit dem Sande abfiltrirt und ausgewaschen. Der Rückstand wird mit siedender, etwas Aetznatron enthaltender Sodalösung wiederholt ausgekocht, der ungelöste Sand auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen, getrocknet, geglüht und gewogen. Der Gesammtkieselsäuregehalt wird durch Aufschließen von 1g des Thones mit kohlensaurem Natronkali in bekannter Weise bestimmt, das gebundene Wasser durch Glühverlust.

Auf die Methode von Aron werden wir später zurückkommen.

C. Bischof zerreibt eine gute Durchschnittsprobe des lufttrockenen Thones im Achatmörser und wiegt hiervon 5 bis 6 Theile von je 1 bis 2g ab.

Das hygroskopische Wasser wird durch Trocknen bei 120° bestimmt, das Anziehungswasser dadurch, daß man die Probe unter einer Glocke 8 bis 10 Tage lang einer feuchten Atmosphäre aussetzt. Darauf wird der Totalglühverlust (Wasser, Organisches, Kohlensäure, u. s. w.) durch heftiges und anhaltendes Glühen gefunden. Enthält der Thon Kohle, so setzt Bischof einen gut schließenden Tiegel mit 1g Thon in einen zweiten Tiegel ein und glüht, oder er erhitzt den Thon in einem Kohlensäurestrom. Die Differenz der beiden Glühverluste gibt den Kohlengehalt. Mit der von Gintl (1868 189 234) vorgeschlagenen Methode der Kohlenbestimmung in Graphit hat er keine übereinstimmende Resultate erhalten.

Eine neue Probe wird mit kohlensaurem Natronkali in bekannter Weise aufgeschlossen, mit Salzsäure zur Trockne eingedampft, nochmals mit Salzsäure befeuchtet, mit Wasser ausgezogen und die Kieselsäure nach dem Auswaschen und heftigen Glühen gewogen. Von der Reinheit dieser Kieselsäure soll man sich stets durch Behandeln mit Flußsäure überzeugen.

Das Filtrat wird mit einigen Tropfen rauchender Salpetersäure aufgekocht, das Eisenoxyd und die Thonerde mit wenig überschüssigem Ammoniak gefällt und so lange gekocht, bis der Ammoniakgeruch verschwunden ist, worauf man mit heißem Wasser bis zur 20000fachen Verdünnung decantirt. Das sämmtliche Waschwasser wird durch das Filter gegeben, dann der Niederschlag auf demselben gesammelt, mit kochendem Wasser ausgewaschen und dieser schließlich in heftiger Oxydationsflamme geglüht. Zur Controle der Reinheit der Thonerde schmilzt Bischof dieselbe mit schwefelsaurem Natron und löst die Schmelze in einer reichlichen Menge Wasser. Der Rückstand wird, wenn er nicht flockig ist, mit verdünnter Schwefelsäure abgedampft und wieder in viel Wasser gelöst, wobei sich die Kieselsäure in Flocken abscheidet. Dieselbe wird gesammelt und, wenn sie sich bei der Behandlung mit Fluorwasserstoffsäure als rein erweist, in entsprechender Weise verrechnet.

Es werden ferner 2g des Thones mit concentrirter reiner Schwefelsäure wiederholt und andauernd 12 Stunden lang in einem nicht zu engen Platintiegel erhitzt, bis die überschüssige Säure fast verdampft ist; dann wird mit Wasser ausgezogen, decantirt, der Rückstand nochmals mit Schwefelsäure ausgezogen, die abgeschiedene Kieselsäure mit dem Sande in entsprechender Weise gesammelt und gewogen. Die Kieselsäure wird in einem bei 100° getrockneten Theile dieses Rückstandes von dem Sande durch Sodalösung getrennt. Kalk und Magnesia werden wie gewöhnlich nachgewiesen.

Die Alkalien werden in bekannter Weise durch Aufschließen von 2g Thon mit Fluorwasserstoffsäure bestimmt, etwaiger Schwefel durch Schmelzen mit Kaliumchlorat.

Freie Thonerde wird gefunden durch Schmelzen mit Soda, Lösen in Wasser, Abdampfen, Lösen in Salzsäure und Fällen mit Schwefelammonium. Freie Kieselerde wird schließlich durch Kochen des Thones mit Sodalösung nachgewiesen.

Goupil's Photogravüren.

Die Goupil'schen Photogravüren nach Gemälden erregen in Künstlerkreisen allgemeines Aufsehen; Prof. Sohn erklärte, daß kein Kupferstecher etwas derartiges zu

schaffen im Stande sei. Das Verfahren ist eine Modificirung des Woodbury'schen; nach einem Gelatinerelief wird auf galvanoplastischem Wege eine Kupfermatrize erzeugt und hiervon werden in der Kupferdruckpresse Abzüge in fetter Farbe gemacht. Der Preis der Abdrücke ist derselbe wie für Kupferstiche in gleicher Größe. (Photographisches Archiv, 1877 S. 35.)

Ager-Ager.

Wie dem Photographischen Archiv mitgetheilt wird, ist die Schreibweise „Agar-Agar" unrichtig. Ajer bedeutet im malaischen Wasser.

Ueber die Gewinnung des Silbers aus Cyansilberlösungen.

Zur Wiedergewinnung des Silbers aus unbrauchbar gewordenen Versilberungsflüssigkeiten sind schon verschiedene Vorschläge gemacht, welche aber nach den Versuchen v. Bibra's (Journal für praktische Chemie, Bd. 14 S. 185) mehr oder weniger mangelhaft sind; er empfiehlt folgendes Verfahren.

Die Versilberungsflüssigkeit wird mit Schwefelsäure gefällt; der Niederschlag enthält alles Silber, aber auch Kupfer, Zink und Eisen. Dieser Niederschlag wird geglüht und die erhaltene schwärzliche Substanz mit Salpetersäure digerirt; Silber, Kupfer und Zink gehen in Lösung, aus welcher Salzsäure reines Chlorsilber fällt. Der in Salpetersäure unlösliche schwarze Rückstand enthält Kohle, Eisenoxyd und wenig Silber, welches durch Ammoniak ausgezogen wird. Das erhaltene Chlorsilber wird nach der von Gräger (1871 200 105) angegebenen Weise in ammoniakalischer Lösung durch Zink reducirt.

Zur Verwerthung der Abfälle bei dem Chromgelatineverfahren.

Ueber die Wiedergewinnung der in den beim Kohle- und Lichtdruck abfließenden Waschwässern enthaltenden nutzbaren Stoffe, namentlich der Chromsäure, hat J. Schnauß (Photographisches Archiv, 1877 S. 7) Versuche angestellt. Die Wiedergewinnung derselben als Ammoniumbichromat gelang nicht, dagegen erscheint es vortheilhaft, die Chromsäure mittels Bleizuckerlösung als Chromgelb niederzuschlagen, was leicht auszuführen ist, wenn die betreffenden Wässer in einem großen Gefäß gesammelt werden. 1k essigsaures Blei kostet etwa 1 M., 1k chromsaures Blei dagegen 5 M.

Ueber die Zusammensetzung des Leuchtgases.

In zwei Arbeiten über die Zusammensetzung des Leuchtgases und die in der Hitze entstehenden Kohlenwasserstoffe empfiehlt Berthelot (Comptes rendus, 1876 t. 82 p. 871 und 927) zur Nachweisung des Benzols im Leuchtgase, ein Fläschchen von 20cc Inhalt mit weiter Oeffnung über Wasser mit dem vorher von Kohlensäure befreiten Leuchtgase zu füllen; dann bringt man ein Röhrchen mit 1cc rauchender Salpetersäure hinein, verschließt das Fläschchen und schüttelt um. Nachdem so das Benzol in Nitrobenzol verwandelt ist, öffnet man vorsichtig unter Wasser, führt zur Absorption der salpetrigen Dämpfe ein Stück Kali ein und mißt das zurückgebliebene Gas. Die Volumverminderung gibt die Menge des dampfförmigen Benzols und Toluols. Es wurden so 3 bis 3,5 Vol.-Proc. gefunden. Brom absorbirte 3,7 Proc., also etwas mehr als dem Benzol entspricht.

Aus demselben Gase, welches 1,6 Proc. Wasser enthielt, absorbirte Schwefelsäure 1,8 Proc. Es waren also nur 0,2 Proc. durch Schwefelsäure absorbirbare Kohlenwasserstoffe: Propylen, Allylen, Crotonylen u. s. w. vorhanden. Aus diesem Gasrückstand absorbirte Brom noch 3,5 Proc. Acetylen, Aethylen und andere Kohlenwasserstoffe, welche nicht durch rauchende Salpetersäure oder Schwefelsäure, wohl aber durch Brom absorbirt werden, waren demnach in dem Pariser Leuchtgase nur in sehr

geringer Menge vorhanden. Der wesentliche leuchtende Bestandtheil desselben ist Benzol, von dem, wie erwähnt, 3 Vol.-Proc, oder in 1cbm Leuchtgas etwa 100g, zugegen sind. Außerdem sind noch geringe Mengen von Kohlenwasserstoffen der Sumpfgasreihe (C_nH_{2n+2}) von höherem Kohlenstoffgehalt vorhanden. Die früher angewendeten eudiometrischen Bestimmungen haben zu falschen Resultaten geführt.

Beim Ueberleiten von 100cbm Leuchtgas über mit Schwefelsäure befeuchtete Bimssteinstückchen wurden 25g Kohlenwasserstoffe erhalten, welche bei der fractionirten Destillation folgende Producte gaben:

Benzol, gemischt mit etwas Toluol . . .	2
Mesitylen C_9H_{12} (160 bis 170°)	5
Cymol $C_{10}H_{14}$ (gegen 180°)	20
Tricotonylen $C_{12}H_{18}$ (220 bis 240°) . . .	30
Colophen $C_{15}H_{24}$ (300 bis 320°)	32
Fester Rückstand bei 320°	5
Intermediäre Producte und Verlust . . .	6
	100.

Das Mesitylen ($C_{18}H_{12}$) ist nach Berthelot unter dem Einfluß der Schwefelsäure aus dem Allylen gebildet: $3C_3H_4 = C_9H_{12}$. Beim Behandeln des Leuchtgases mit verdünnter Schwefelsäure war bereits aus Allylen gebildetes Aceton aufgefunden, so daß 1cbm Leuchtgas mindestens 8cc Allylen enthalten.

Das gefundene Cymol ($C_{20}H_{14}$) ist durch Einwirkung der Schwefelsäure auf ein Tereben (Riban) $C_{10}H_{16}$ gebildet, welches selbst durch Condensation eines Kohlenwasserstoffes C_5H_8 entstanden ist: $2C_5H_8 = C_{10}H_{16}$. Dieser Kohlenwasserstoff ($C_{10}H_8$) ist leicht flüchtig und im Leuchtgas enthalten; er ist das Teren oder Propylacetylen ($C_6H_6.C_4H_2$), dem Allylen (Methylacetylen) und dem Crotonylen (Aethylacetylen) homolog.

Das Tricotonylen ($C_{24}H_{18}$) wird von rauchender Salpetersäure wie Benzol gelöst und stimmt mit diesem in den allgemeinen Reactionen überein. Es steht zu dem isomeren Triäthylbenzol in derselben Beziehung wie das Triallylen zum Trimethylbenzol. Das Tricotonylen, welches sich voraussichtlich auch im Steinkohlentheer findet, wird durch Polymerisation des Crotonylens durch Schwefelsäure entstanden sein: $3C_4H_6 = C_{12}H_{18}$. 1cbm Leuchtgas enthält mindestens 31cc Crotonylendampf.

Das Colophen oder Triteren ($C_{30}H_{24}$) verhält sich wie das gewöhnliche Colophen; es ist durch Polymerisation aus dem Teren entstanden: $3C_5H_8 = C_{15}H_{24}$.

Demnach enthalten 1 Million Volumtheile Pariser Gas an lichtgebenden Bestandtheilen, welche von Brom absorbirt werden:

Benzoldampf $C_{12}H_6 = C_6H_6$	30 000 bis 35 000	
Acetylen $C_4H_2 = C_2H_2$	etwa 1000	
Aethylen $C_4H_4 = C_2H_4$	1000 bis 2000	
Propylen $C_6H_6 = C_3H_6$	2,5	
Allylen $C_6H_4 = C_3H_4$	8	
Butylen C_8H_8 und Analoge	Spuren	
Crotonylen $C_8H_6 = C_4H_6$	31	181,5.
Teren $C_{10}H_8 = C_5H_8$	42	
Kohlenwasserstoffe, in hochsiedende Polymere verwandelt	83	
Diacetylen und analoge Kohlenwasserstoffe	15	

Diese Verbindungen sind theils directe Producte der trocknen Destillation, theils aus Sumpfgas und andern Kohlenwasserstoffen bei Rothglut gebildet. Berthelot hat gezeigt, daß das Sumpfgas (CH_4) Aethylen, Propylen, vielleicht die ganze Reihe der polymeren Kohlenwasserstoffe bildet, das Acetylen (C_2H_2) Benzol und eine ganze polymere Reihe $(C_2H_2)n$.

Nach weiteren Versuchen geben Acetylen und Benzol Styrol C_8H_8, Acetylen und Styrol Naphtalin $C_{10}H_8$, Acetylen und Naphtalin Acenaphten $C_{12}H_{10}$, Styrol und Benzol aber Anthracen $C_{14}H_{10}$; sämmtliche Kohlenwasserstoffe finden sich im Steinkohlentheer.

Ferner geben bei Rothglut Acethylen und Aethylen Crotonylen: $C_2H_2 + C_2H_4 = C_4H_6$, Acetylen und Propylen Propylacetylen: $C_2H_2 + C_3H_6 = C_5H_8$, wahrscheinlich identisch mit dem Teren des Leuchtgases.

Diese Beobachtungen zeigen, welche nahe Beziehungen zwischen der Bildung dieser Kohlenwasserstoffe des Leuchtgases bestehen. In allen diesen bei Rothglut aus-

geführten Operationen werden die angewendeten Stoffe erst in die einfachsten Kohlenstoffverbindungen Acetylen, Aethylen, Methyl und Sumpfgas zerlegt, welche dann aber sogleich wieder die ganze Reihe der pyrogenen Wasserstoffe bilden.

Darstellung von Cyanalkalimetall.

Durch Zusammenschmelzen von wasserfreiem Ferrocyankalium mit Natrium in dem der folgenden Gleichung entsprechenden Verhältniß:

$$K_4Fe(CN)_6 + Na_2 = 4KCN + 2NaCN + Fe$$

bekommt man nach E. Erlenmeyer (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1840) eine vollkommen farblose, leichtflüssige Schmelze, welche man fast vollständig von dem ausgeschiedenen metallischen Eisen abgießen kann. Das erkaltete Product ist schneeweiß und enthält im Mittel 40 Proc. Cyan in der Form von Cyankalimetall.

Analysen einiger Sorten Anilinroth; von Ladureau.

I) Grenat von Schlumberger zu 15,20 M.
II) Grenat extra von Schlumberger zu 12,80 M.
III) Carmoisin von Lazard Godchaux zu 8,80 M.
IV) Fuchsin von Max Singer und Lazard zu 12,80 M.
V) Fuchsin ohne Fabriksmarke zu 19,20 M.
VI) Fuchsin Dusieux, extra-double zu 16 M.
VII) Zum Vergleich eine Fuchsinsorte ältesten Datums der Gesellschaft „La Fuchsine" zu 43,20 M., der Preis immer pro Kilogramm verstanden.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Wasser	7,85	6,60	7,15	12,63	18,10	18,56	17,90
Mineralische Verunreinigungen	3,06	5,10	2,10	2,54	0,50	4,56	0,90
Harzige Bestandtheile . . .	20,14	18,70	20,43	10,65	6,22	1,50	30,94
Reiner Farbstoff	68,95	69,60	70,32	74,18	75,18	75,38	50,26
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00.

Die mineralischen Verunreinigungen enthalten Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, kohlensaure Alkalien und Erdalkalien. Die in der Kälte harzigen, in der Wärme theerartigen Bestandtheile sind in Wasser, sogar in heißem Wasser, unlöslich; sie begleiten alle Anilinfarben, sowohl die rothen, als die blauen und violetten, und zwar correspondirt ihre Zusammensetzung, nach der Ansicht Ladureau's, je mit der Zusammensetzung des Farbstoffes, in welchem sie vorkommen. Sie sind ebenfalls Farbstoffe, aber nur in heißem Alkohol, noch besser in Essigsäure, sogar sehr verdünnter, löslich. Aus obiger Tabelle ersieht man, wie es der Technik allmälig gelungen ist, den Gehalt des Anilinroths an diesen in Wasser unlöslichen, harzigen Verunreinigungen von 30 bis auf 1,5 Proc. herunter zu bringen; zugleich zeigen die Daten, wie der Marktpreis auch der neueren Sorten Anilinroth nicht immer im Verhältniß zum effectiven Gehalt derselben an wirklichem wasserlöslichem Farbstoff steht. (Nach dem Moniteur industriel belge, December 1876 S. 534.) Kl.

„Crystal-Size", ein neues Schlicht- und Appreturmittel.

Die Staßfurter chemische Fabrik empfiehlt unter dem Namen „Crystal-Size" ein billiges Präparat, welches sie seit einer Reihe von Jahren mit Erfolg nach England exportirt hat.

Dasselbe dient zur Appretur von Garnen und Geweben, gefärbten und ungefärbten Stoffen und ermöglicht eine bedeutende Gewichtszunahme derselben, indem es gleichzeitig die größte Weichheit beim Anfühlen verleiht; außerdem verhütet das „Crystal-Size" das Stockigwerden und Schimmeln der Appreturmasse sowohl, als auch der damit behandelten Stoffe. Die mit „Crystal-Size" behandelten Garne verweben sich — namentlich bei trockener Witterung — wesentlich besser, indem die Fäden

durch dieses Mittel weich und geschmeidig erhalten werden und ein Brechen oder Zerreißen nicht zu befürchten ist; auch geht das einmal gewonnene Gewicht beim weitern Verarbeiten nicht wieder verloren. Verstäuben findet nicht statt.

Sehr wahrscheinlich handelt es sich hier nur um Chlormagnesium, welches schon seit Jahren in gleicher Weise angewendet wird (1875 218 66).

Hierauf scheint sich auch folgende Notiz der Allgemeinen polytechnischen Zeitung zu beziehen: „Nach verschiedenen Untersuchungen ergeben die englischen Shirtingstoffe und andere Baumwollstoffe zwischen 15 bis 45 Proc. Verlust durch das Waschen in lauwarmem Wasser. Dieser Verlust rührt von der Appreturmasse her, welche in England dazu benutzt wird, um Baumwollgarn zu sparen. Diese offenbare Täuschung bildet nun noch ein Fabrikationsverfahren sehr eigenthümlicher Art. Die Weber erhalten nämlich einen Posten Baumwollgarn und müssen dasselbe Gewicht an Gewebe abliefern, können aber bis 45 Proc. Beschwerungsmittel hineinbringen (je nachdem die Verbindung mit dem Arbeitgeber) und als Lohn den dadurch ersetzten Theil Baumwollgarn behalten. Dieses äußerst nette Verfahren hat nicht allein sein Verwerfliches in der wissentlichen Anreizung zum Betrug beim Weber gegen die Herren, sondern auch zur wissentlichen Ausführung des Betruges gegen die Consumenten. Die Sache geht so weit, daß an den Thüren der Schlicht- und Beschwerungsfabriken Tabellen mit den Preisen für die Procente der Beschwerung angeheftet sind. Dieselben reichen von 15 bis 150 Proc. — Die Chinesen, welche zuerst hinter diese schöne Geschäftsnuance gekommen sind, kaufen nur noch „Gewaschenes Gewicht", und da die amerikanischen und deutschen Shirtings nur 5 bis 10 Proc. beim Waschen verlieren, so werden diese den englischen vorgezogen."

Ueber irisirende Gläser.

Auf der Wiener Weltausstellung 1873 waren in der ungarischen Abtheilung Krystallgläser von Zahn in Zlatno ausgestellt, welche durch ihre schöne, in Regenbogenfarben schillernde Oberfläche Aufsehen erregten. Auch in München 1876 war irisirendes Glas von Lobmeyer ausgestellt, welches theilweise noch sehr schön mit Gold und Weiß decorirt war.

Die Herstellung der irisirenden Gläser geschieht nach R. Simm in Ehrenberg in folgender Weise: In den Brennofen des Porzellanmalers (bei Zahn wohl in den Kühltopf) mit dichter Blechmuffel bringt man in dem Augenblicke, wenn den eingesetzten Gegenständen der erforderliche Hitzegrad (Farbenfeuer) gegeben ist, durch eine in der Vorlegetafel befindliche Oeffnung eine Mischung von 2 Th. kohlensaurem Barium, 1 Th. Strontian und 4 Th. Zinnsalz. Die sich entwickelnden Dämpfe bringen das Lüster hervor; Strontian gibt Roth, Baryt Blau, Zinnsalz verschiedene Farben.

P. Weißkopf (Industrieblätter, 1876 S. 400 und 417) bemerkt hierzu, er glaube, daß es das Chlor des Zinnsalzes ist, welches mit den Metallsalzen leichter flüchtige Chloride gibt, und daß das Zinnsalz nicht verschiedene Farben, sondern das ausgesprochene bläulichweiße Lüster gibt. Uebrigens kann er nach eigenen Versuchen die Richtigkeit dieser Angaben bestätigen und fügt nur hinzu, daß man sofort nach dem Eintragen der Mischung das Muffelfeuer mäßigen, wo möglich ganz entfernen muß, wenn man nicht einen matten, weißen Anschlag befürchten will. Er fand diesen Anflug auch theilweise auf den Zahn'schen Gläsern; sie werden daher wohl durch ein ähnliches Verfahren, als das von Simm angegebene, hergestellt sein.

In einer zweiten Mittheilung bemerkt Weißkopf, daß bereits die bedeutendsten österreichischen Glasfabriken anfangen, irisirende Gläser herzustellen, wenn auch nicht in der von Simm beschriebenen Weise, da diese nur für ungeschliffene Krystallgläser geeignet ist. Sie verwenden hierzu auch keinen Platinüberzug, wie von einer Seite vermuthet wurde, da dieser stets graue, nie irisirende Ueberzüge auf Glas gibt, sondern Gold, mit welchem leicht irisirende Ueberzüge erhalten werden.

Neueste Patentertheilungen. [1]

Nach Berichten von F. Brandt und G. W. v. Nawrocki. Internationales Patent- und Technisches Bureau in Berlin, S.W. Kochstraße 2.

Abfall. Darstellung von Leim und Gelatine aus schwarzem übelriechendem Haar- oder Wolltheer. Dr. H. Thaulow, Christiania. Sachsen 26. Jan. 5 J. Sch.-Lippe 2. Febr. 5 J. Sch.-Sondershausen und Württemberg 6. Febr. 5 J. Lippe 26. Febr. 5 J. S.-Meiningen 26. Febr. bis Ende 1881. Reuß j. L. 27. Febr. 5 J. S.-Altenburg und S.-Weimar 28. Febr. 5 J. Braunschweig 2. März 5 J. Kob.-Gotha und Oldenburg 9. März 5 J.

— S. Dünger.

Abort. Geruchverzehrendes Räuchercloset. A. Hanel, Berlin. Sachsen 23. Jan. 5 J. Braunschweig 17. Febr. 5 J. Hessen 19. Febr. 3 J. (Vgl. 223 552.)

Ackergeräth. — zur Vertilgung von Ungeziefer und Unkräutern. E. Weichselfelder, Berlin. Preußen 18. Jan. 3 J.

Appretur. S. Bleichen. Garntrockenmaschine.

Asphalt. —pflasterung. F. Blümlein, Passau. Bayern verlängert bis 23. Juli 1880. Ö-U bis 29 Oct. 1878.

Backstein. S. Ziegel.

Bandmaß. Verb. an Roll—en. Gebr. Leistner, Leipzig. Sachsen 10. Jan. 5 J.

Bandwebstuhl. Vorrichtung am — zur Verschlingung der Kettenfäden. Gottl. Berghaus, Barmen-Wichlinghausen. Preußen 26. Jan. 3 J.

Baugerüst. S. Haken. **Baumsäge.** S. Säge.

Bergbau. Verb. an Schrämmmaschinen mit Messerscheibe. G. Lilienthal, Berlin. Sachsen 10. Jan. 5 J.

— S. Gesteinsbohrmaschine.

Bier. Glasurcomposition als Schutzmittel für Brauereigeräthe ꝛc. u. als Ersatz für Brauerpech. Joh. Werner, Mannheim. Sachsen verl. bis 11. März 1882.

— S. Kühlapparat. Mälzerei.

Billard. — und —queues. W. Nehring und W. Schülken, Hamburg. Preußen 14. Jan. 3 J. Sachsen 20. Febr. 5 J.

Bleichen. — animalischer Gespinnstfasern. Ferd. V. Kallab, Wiese bei Freudenthal. Sachsen 10. Jan. 5 J.

Bohrmaschine. S. Gesteins—.

Bremse. S. Eisenbahn.

Brenner. Verb. Petroleum- (sogen. Victoria-)—. Fried. Hoffmann, Sebnitz. Sachsen 18. Jan. 5 J.

Bücherverschluß. Müller und Hilpert, Berlin. Preußen 19. Jan. 3 J.

Calorische Maschine. S. Luftexpansionsmaschine.

Cartonnage. S. Pappe. **Cellulose.** S. Papier. **Cement.** S. Ziegel.

Chaussee. S. Straße.

Cigarre. —nwickelformen. P. Zahn, Hanau. Sachsen 18. Jan. 5 J.

Cigarette. Herstellung von —n mit Tabakdeckblatt. L. Großkopf, Königsberg i. Pr. Preußen 21. Jan. 3 J. Anhalt 3. Febr. 3 J. S.-Meiningen 3. Febr. bis Ende 1881. Kob.-Gotha, Lippe, Reuß. j. L. und S.-Altenburg 5. Febr. 5 J. Sch.-Lippe 6. Febr. 5 J. S.-Weimar 14. Febr. 5 J. Sch.-Sondershausen 16. Febr. 5 J. Württemberg 22. Febr. 5 J. Braunschweig 24. März 5 J.

---

* Unter Verweisung auf die in Kürze (bei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart) erscheinende Liste „Deutsche Patente 1876" unterlassen wir angesichts des namhaft überschrittenen Normalumfanges der Journalhefte die Ergänzung der im IV. Quartal 1876 ertheilten deutschen Patente, sowie die Beifügung des alphabetischen Verzeichnisses der Patentinhaber, und beginnen hiermit die Liste der deutschen Patente für das Jahr 1877. — Es sind auch alle Vorkehrungen getroffen, um die in Oesterreich-Ungarn (abgekürzt Ö-U) verliehenen Privilegien in das Journal aufzunehmen, sowie dies der Raum nur einigermaßen gestatten wird; die gewiß auch wünschenswerthe Einbeziehung der in fremdsprachigen Ländern ertheilten Patente scheitert leider an dem außerordentlich großen Umfang der betreffenden Publicationen. Die Red.

Controlapparat. — für Fahrgeld. Wirth und Comp., Frankfurt a. M. für W. H. Hornum und A. Hance, New-York. Sachsen 18. Jan. 5 J.

Dampfkessel. Verb. an —n. M. L. Buret de Longagne, Schaerbeek bei Brüssel. Hessen 6. Jan. 3 J.

— Verb. an Root'schen —n. Rheinische Röhrendampfkessel-Fabrik A. Büttner und Comp., Uerdingen a. Rh. Preußen 26. Jan. 3 J.

— Apparat zum Speisen von —n und zum Heben und Fortdrücken des Wassers. S. G. Cohnfeld, Dresden. Bayern 9. Jan. 3 J. Ö-U 7. Febr. (Geheim) 1 J. Württemberg 22. Febr. 3 J. (Vgl. **223** 114.)

— Doppelwandiges Wasserstandrohr. Dr. Osc. Gericke, Aachen. Preußen 9. Jan. 3 J. (Vgl. **223** 552.)

— Selbstthätiger Speise- und Sicherheitsapparat für —. Herm. Kaye, Giebichenstein bei Halle a. S. Preußen 20. Jan. 3 J.

— Manometersicherheitsventil. N. Kayser, Höchst a. M., Aug. Kayser und Joh. Helwig, Frankfurt a. M. S.-Altenburg 12. Jan. 5 J. Bayern 3. Febr. 3 J. Braunschweig 15. Febr. 5 J. (Vgl. **223** 552.)

— Gelenkdorn zum Dornen undicht gewordener Siederöhren. Joh. Petry, Augsburg. Bayern 9. Jan. 2 J. (Vgl. **223** 226.)

— —steinmittel, das auch als Schmiermaterial zu benutzen ist. F. E. Thode und Knoop, Dresden für Js. Bernhard, Paris. Sachsen 24. Jan. 5 J.

Dampfleitung. Condensationswasser-Ableiter. J. Brandt u. G. W. v. Nawrocki, Berlin. Bayern 6. Jan. 3 J. Ö-U 28. Jan. 1 J. Sachsen 5. Febr. 5 J.

Dampfmaschine. Ventilsteuerung für —n. Ch. Brown, Winterthur. Preußen 10. Dec. 1875. Aufgehoben.

— Steuerungsapparat für —n. H. Davey, Leeds (England). Bayern verl. bis 30. Juli 1887. (Vgl. *1876 **219** 10. **220** 23.)

— Expansionsvorrichtung für —n. Gust. Maack, Cöln. Preußen 9. Jan. 3 J.

— Hubpausensteuerung für —n mit Hilfsrotation. C. Meinicke, Görlitz. Preußen 16. Jan. 3 J.

— Neue Auslösesteuerung. C. Mengelberg, Dresden. Sachsen Ausführung bis 18. Febr. 1878.

— Vorrichtung zur Näherung und Entfernung der Rückenschieber einer Expansions—. A. Ruthel, Grabow. Braunschweig 17. Jan. 5 J. Preußen 21. Jan. 3 J. Hessen 19. Febr. 3 J. Anhalt 1. März 3 J. (Vgl. **223** 553.)

— —nsteuerung. Aug. Wittlinger, Göppingen. Württemberg 27. Jan. 5 J.

— Expansionsschiebersteuerung für —n. Gebr. Wulff, Bromberg. Preußen 16. Jan. 3 J.

— S. Motor.

Dampfpumpe. Papperitz und Averkamp, Berlin. Preußen 4. Jan. 3 J.

Danben. S. Faß.

Densimeter. Wilh. Huch, Schöningen. Braunschweig 4. Jan. 5 J.

Desinfection. —skerzen ꝛc. Dr. W. Reißig, Darmstadt. Bayern 2. Juni 1874. Aufgehoben. (Vgl. 1876 **220** 563.)

Detective. S. Verschluß.

Dreschmaschine. Strohelevator und Feimenkrahn. J. D. Garrett, Buckau-Magdeburg. Sachsen 10. Jan. 5 J.

Druckregulator. S. Regulator.

Dünger. Herstellung von — aus Lederrückständen ꝛc. H. P. O. Lissagaray, Brüssel. Hessen 3. Jan. 3 J.

Eis. Verfahren zur —bereitung. G. Currle, Ulm und Ph. Holzmann, Frankfurt a. M. Preußen 27. Sept. 1875. Aufgehoben.

— —maschine f. Gefrierapparat. Luft.

Eisen. Herst. von —mangan. Dr. G. Rosenthal, London. Preußen 29. Jan. 3 J.

— S. Metall.

Eisenbahn. Heshuysen's Waggonschieber. P. Barthel, Frankfurt a. M. Preußen 23. Jan. 3 J. Ö-U bis 7. Oct. 1877. (Vgl. *1876 **220** 130.)

— Selbstthätige Anspannung für —wagen-Bremsen. Ludw. Becker, Wien. Preußen 9. Jan. 3 J. (Vgl. **223** 226.)

— Schraubenkupplung für —wagen. Ludw. Becker, Wien. Bayern verlängert bis 13. Jan. 1880.

Eisenbahn. Rangirbremse für —wagen. H. Bönisch, Leipzig und D. Magnus, Eutritzsch. Sachsen 5. Jan. 5 J.
— Elastische Rangirbremse für —wagen. Jul. Fölsche und B. Lange, Magdeburg. Braunschweig 17. Jan. 5. J.
— Eigenthümliche Anordnung an —-Scheibenrädern. J. B. Handyside, St. Alley und J. H. Carruthers, Glasgow. Württemberg 27. Jan. 5 J.
— Rad für —zwecke. C. Kesseler, Greifswald. Braunschweig 17. Jan. 5 J. (Vgl. **223** 226.)
— —wagenbremse. J. Kuntze, O. Lischke und G. Wilke, Hamburg. Braunschweig 19. Jan. 5 J.
— —wagenkupplung. Mart. Neumann, Hann.-Münden. Preußen 18. Jan. 3 J.
— —signal, durch gepreßte Luft getrieben. H. Rätke, Berlin. Preußen 16. Sept. 1875 3 J. Aufgehoben.
— Herstellung schmiedeiserner Speichenradgestelle. L. Schwartzkopff, Berlin. Sachsen 17. Jan. 5 J. Elsaß-Lothringen 13. Febr. 15 J. Preußen 23. März 3 J.
— Verb. an —signalen. F. C. Thode u. Knoop, Dresden für A. Chambers, Marylebone-Road (Middlesex, England). Sachsen Ausführung bis 31. März 1878.
— —wagenkupplung. C. A. Wagner, Berlin. Württemberg. Erloschen.
— Bremse ꝛc. für —züge. G. Westinghouse jun., Pittsburg. Bayern bis 29. Juli 1885, bis 4. Sept. 1888, bis 10. Mai 1889, bis 10. Dec 1883. (Vgl. **223** *18. 553.)
— S. Locomotive.

Elektricität. Elektrischer Motor s. Motor.

Explosivstoffe. Verb. Fabrikation von —n. G. A. Ostertag, Dresden für Egb. Judson, San Francisco (Californien). Sachsen 8. Jan. 5 J.

Extincteur. Adolph Beyhl, München. Bayern 6. Jan. 2 J.

Färberei. — von Zeugen, die künstlich einen Seidenglanz erlangt haben. H. Rätke, Berlin für J. S. Butler, London. Sachsen 8. Jan. 5 J.

Faß. Vorrichtung zum Abdrehen und Nuthen von Fässern und Kübeln, ferner Fräsmaschine zur Herstellung von —dauben. Ludw. Weinmann, Nürtingen. Württemberg 18. Jan. 5 J.

Festigkeit. —sapparat für Gewebe. H. Ehlers, Rostock. Württemberg 27. Jan. 2 J.

Feueranzünder. Unverbr. —. C. Oestland, Stockholm. Bayern 26. Jan. 3 J.

Feuersbrunst. Wagen zum Transport von Feuerwehrleitern. C. D. Magirus, Ulm. Württemberg Zusatzpatent bis 11. Oct. 1880.
— S. Extincteur. Sicherheitsapparate.

Feuerwaffe. Verbess. an Hinterladungs—n. P. Mauser, Oberndorf a. Neckar. Bayern 25. Jan. 3 J.

Filter. Wasser—. C. Köppe, Leipzig. Preußen 4. Jan. 3 J.

Flasche. —nverschluß. H. Grauel, Magdeburg. Bayern verl. bis 13. Jan. 1878.

Fräsmaschine. S. Faß.

Garntrockenmaschine. Rotirende — mit Luftzug. C. H. Weisbach, Chemnitz. Braunschweig 19. Jan. 5 J. Bayern 20. Jan. 2. J. Hessen 3. März 3 J. Ö-U 22. Jan. (Geheim) 2 J. (Vgl. **223** 554.)

Gasheizung. S. Ofen.

Gaskraftmaschine. Hydraulisches Sperrwerk für —n. Gasmotorenfabrik Deutz, Deutz. Bayern 19. Jan. 1876. Aufgehoben.
— Atmosphärische —. Jos. Wertheim, Frankfurt a. M. Preußen 18. Jan. 3 J. Bayern 20. Jan. 2 J. Waldeck 5 J. Braunschweig 17. März 5 J. (Vgl. **223** 554.)

Gasmesser. S. Leuchtgas.

Gebiß. Goldgaze—. Dr. E. Dunzelt, Berlin. Preußen 22. Jan. 3 J. (Vgl. **223** 115.)

Gefrierapparat. — mit verticalen Röhren. J. Mac Gonch Beath, San Francisco. Bayern 8. Dec. 1875. Aufgehoben.

Gelatine. S. Abfall.

Gesteinsbohrmaschine. Schrämmbohrmaschine. M. Neuerburg, Kalk bei Deutz. Sachsen 10. Jan. 5 J. Preußen 23. März 3 J.
— R. Schram, Wien. Sachsen Ausf. bis 4. Febr. 1878. Ö-U bis 12. Nov. 1877.

Getreide. S. Müllerei.

Gewebe. S. Festigkeit.

Gewehr. —schloß für Hinterlader. A. F. W. Timner, Coblenz. Preußen 4. Jan. 3 J.
— S. Feuerwaffe.
Gewindeschneidapparat. S. Schrauben.
Glas. Vulkan—. Carl Pieper, Dresden. Bayern verl. bis 15. Jan. 1878.
— —läuterungsvorrichtung in —schmelz-Wannenöfen. F. Siemens, Dresden. Ö-U 19 Jan. 5 J. Preußen 31. Jan. 3 J. (Vgl. 223 554.)
— Veränderte Construction der in Sachsen 19. März 1872 patentirten —schmelzwanne. F. Siemens, Dresden. Sachsen verlängert bis 19. März 1882.
Glasur. S. Bier.
Graphittiegel. Verb. Fabrikation von —n. Adolf Besselt, Dresden. Sachsen verlängert bis 15. Febr. 1882.
Gries. S. Müllerei.
Haar. —webstuhl. Heinr. Engelhardt, Berlin. Preußen 26. Jan. 3 J.
— —theer s. Abfall.
Haken. Sicherheits— für Baugerüste. Jac. Krückel, Ehrenfeld. Braunschweig 5 J. Preußen Ausdehnung des Patentes vom 20. Juli 1876 auf anderweite Ausführung. (Vgl. 223 226.)
Handschuh. Neuer —schnitt. Reinglaß, Weimar. S.-Weimar 10. Jan. 5 J.
Hanfpoche. S. Spinnerei.
Heißluftmotor. Verb. —. J. Hock und Comp., Wien. Reuß j. L. 12. Jan. 5 J. Kob.-Gotha und S.-Altenburg 13. Jan. 5 J. S.-Meiningen 13. Jan. bis Ende 1881. S.-Weimar 17. Jan. 5 J. Oldenburg 18. Jan. 5 J. Sch.-Sondershausen 25. Jan. 5 J. Hessen 10. Febr. 3 J. Braunschweig 10. März 5 J. (Vgl. 223 554.)
Heizung. Pneumatischer Heizapparat für Central—. W. Grotefend, Braunschweig. Württemberg Einführungsp. bis 12. Dec. 1879. Bayern 3. Febr. 5 J. Sachsen 8. Febr. 5 J. Hessen 12. Febr. 3 J. (Vgl. 223 554.)
Hobelmaschine. — für Cigarrenkistenbreter. H. H. Niebuhr und J. C. Becker, Altona. Preußen 21. Oct. 1876. Aufgehoben.
Holz. Herstellung gepreßten —es. Adolph Guhse, Berlin. Preußen 20. Jan. 3 J.
— —bearbeitung s. Faß. Hobelmaschine. —schuh. Sieb.
Holzschuh. Conturenmaschine für —sohlen. Gebr. Krafft, Fahrnau (Baden). Württemberg 27. Jan. 5 J.
Hüte. Herstellung von Filzunterlagen zu Seiden—n ꝛc. C. Bortfeldt, Bremen. Preußen 9. Jan. 3 J.
Jacquard. S. Weberei.
Kaffee. —- und Kochapparate. E. H. Huch, Braunschweig. Württemberg 6. Dec. 1872. Erloschen.
Kartoffel. Grabemaschine zum Heben von —n. A. Haß, Greifswald i. P. Preußen 4. Jan. 3 J.
— —pflug. H. Trapp, Eckerndaus b. Zanow. Preußen 20. Jan. 3 J.
Klavier. S. Musik.
Knöpfe. Maschine für —. Wirth und Comp. in Frankfurt a. M. für New-Jersey Manufacturing Company, Newark. Sachsen 18. Jan. 5 J.
Kochapparat. Petroleum—. C. Stark, Nürnberg. Sachsen Ausf. bis 5. Febr. 1878.
— S. Kaffee.
Kohle. —nschrämmmaschine s. Bergbau. Gesteinsbohrmaschine.
Körner. Pressen von trocknen —n. Joh. Gutermilch, Berlin. Preußen verl. bis 7. Febr. 1879.
Kühlapparat. Universal— und Verdunstungsapparat. A. Wernicke, Halle a. S. und W. Knauer, Osmünde bei Gröbers. Sachsen 17. Jan. 5 J.
Kupplung. S. Eisenbahn.
Lamellenräder. S. Räder.
Landwirthschaftliche Maschinen ꝛc. S. Ackergeräth. Dreschmaschine. Kartoffel. Stiftenfäerad.
Leder. —bearbeitungsmaschine. E. Volkerson, Hamburg und Ch. Molinier, Buzet (Frankreich). Württemberg 27. Jan. 2 J.
— — abfälle s. Dünger.
Ledertuch. S. Weberei.
Leierkasten. S. Musik. **Leim.** S. Abfall.

Leuchtgas. Nasse —messer. J. Urquhart, Manchester und W. W. Andrews, Kingsland Road (England). Hessen 16. Jan. 3. J.

Locomotive. Vorrichtung, um die Treibachsen stehender —n umzudrehen. Adolf Fränzel, Budapest. Preußen verl. bis 1. Jan. 1879.

— Rauchverzehrer und neue Feuerbüchse für —n. Friedr. Reimherr, Regensburg. Bayern 19. Jan. 1876. Aufgehoben.

— Gelenkdorn s. Dampfkessel.

Luft. Apparate zur Erzeugung comprimirter —. Ch. Faivre, Paris. Württemberg 22. Jan. 1875. Erloschen.

— Verfahren zum Abkühlen und darauffolgenden Erwärmen der atmosphärischen —. Franz Windhausen, Berlin und Adolph Mestern, Wilhelmshütte bei Sprottau. Preußen 16. Jan. 3 J.

Luftexpansionsmaschine. W. Lehmann, Nürnberg. Bayern v. bis 15. Oct. 1882.

Luftfahrzeug. J. Brandt und G. W. v. Nawrocki, Berlin 7. Oct. 1875. Aufgehoben.

Mahlgang. S. Müllerei.

Mälzerei. Pneumatisches —system. N. Galland, Paris. Bayern 8. Dec. 1875. Aufgehoben.

Mangan. Eisen— s. Eisen.

Maß. S. Band—.

Metall. Fabrikation von Eisen, Stahl u. a. —. W. A. Lyttle, Hammersmith (England). Bayern verl. bis 4. Mai 1888.

— —bearbeitung s. Prägwerk. Räder. Schrauben.

Möbel. S. Schlaf-Chaise. Stiefelzieher. Stühle.

Motor. Steuerungsapparat für Wasserdruck—en. H. Davey, Leeds (England). Bayern verl. bis 30. Juli 1887. (Vgl. *1876 **219** 10. **220** 230.)

— Elektrischer Kraft—. G. Th. Gramme und Ch. d'Ivernois, Paris. Bayern 19. Jan. 1875. Aufgehoben. Ö-U bis 30. Dec. 1877.

— Kraft— für Dampf- und Wasserbetrieb. J. Haag, Augsburg. Bayern 1. Juli 1874. Aufgehoben. (Vgl. *1875 **215** 193.)

— Dampfreactionsrad. Gust. Mansfeld, Schönebeck. Preußen 22. Jan. 3 J.

— Absperr- und Regulirungsapparat für —en. Dr. R. Pröll, Görlitz. Sachsen Ausführung bis 18. Febr. 1878. (Vgl. 1875 **217** 427. **218** *385.)

— S. Dampfmaschine. Gaskraftmaschine. Heißluft—. Luftexpansionsmaschine.

Müllerei. Getreidereinigungsmaschine. C. L. Fehrmann, Potsdam. Waldeck und Reuß. j. L. 21. Jan. 5 J. Sch.-Sondershausen 31. Jan. 5 J. S.-Meiningen 1. Febr. bis Ende 1881. Kob.-Gotha 1. Febr. 5 J. Oldenburg, S.-Altenburg u. Sch.-Lippe 2. Febr. 5 J. Anhalt 3. Febr. 3 J. Lippe 3. Febr. 5 J. S.-Weimar 9. Febr. 5 J. Braunschweig 3. März 5 J.

— Vorrichtung zur selbsthätigen Ausrückung von Walzenmahlmühlen und zum Auffangen gröberer Gegenstände. C. O. Heyl, Berlin. Preußen 16. Jan. 3 J.

— Eigenthümliche Construction von Mühlsteinen. Gebr. Israel, Dresden. Württemberg 22. Jan. 1875. Erloschen.

— Verticaler Mahlgang zum Schroten und Mahlen von Getreide. G. Lorch, Nürtingen (Württemberg). Bayern verl. bis 3. April 1882.

— Vierfache und vierstöckige Griesputz- und Sortirmaschine. Jac. Wörner, Budapest. Bayern verl. bis 27. Febr. 1878.

— Schneide- (Walzen-) Maschine zur Umgestaltung von Getreidekörnern in Gries. Alb. Zipser, Krakau. Reuß j. L. 12. Jan. 5 J. Bayern 16. Jan. 3 J. Sachsen 16. Jan. 5 J. S.-Meiningen 25. Jan. bis Ende 1881. Sch.-Sondershausen 25. Jan. 5 J. Lippe, S.-Altenburg und Sch.-Lippe 26. Jan. 5 J. S.-Weimar 31. Jan. 5 J. Oldenburg 1. Febr. 5 J. Kob.-Gotha 6. Febr. 5 J. Braunschweig 15. Febr. 5 J.

Musik. Verlängerung des Tones an Klavieren. C. Ecke, Berlin. Preußen 19. Jan. 3 J.

— Tonverlängerung an Pianos. W. Hartmann, Berlin. Bayern 26. Jan. 1 J.

— Verwendung von zwei neuen Materialien zur Herstellung von Ziehharmonikas, Streich- u. a. —instrumenten. H. Hübscher, Klingenthal i. V. Sachsen verlängert bis 9. April 1882.

— Verb. am —alischen Instrument „Pyrophorikum". G. F. Kastner und A. Lavignac, Paris. Württemberg 12. Jan. 1875. Erlosch. Ö-U bis 1. Febr. 1878.

Musik. Willkürliche Tonverlängerung bei Leierkästen (Seraphon?) Ch. F. Pietschmann und Söhne, Berlin. Preußen 21. Jan. 3 J. Sch.-Sondershausen 6. Febr. 5 J. Braunschweig 21 März 5 J. (Vgl. **223** 115.)
— Verb. Stimmstock für Klaviere. Pleyel, Wolf und Comp., Paris. Bayern, 20. Dec. 1875. Aufgehoben.
— Vorrichtung an Klavieren, um einzelne Töne willkürlich nachklingen zu lassen. P. Preuß, Berlin. Preußen 16. Jan 3 J.
— Tonverstärkung bei Klavieren. Ed. Zachariae, Nassau. Braunschweig 5 J. O-U 15. Jan. (Geheim) 1 J. (Vgl. **223** 555.)

Nähmaschine. Verb. — für überwendliche Nath. P. Barthel, Frankfurt a. M. für J. Laing, Dundee (England). Sachsen Ausführung bis 2. Febr. 1878.
— Wirth und Comp., Frankfurt a. M., Preußen 4. Jan. 3 J.

Obstdarre. Verb. —. L. Ritz, Hamburg. Bayern 14. Jan. 1876. Aufgehoben.

Ofen. Kohlenoxydgasheizung für Chamotte-, Thonwaaren- u. a. Oefen. Jul. Hasse, Dresden. Sachsen 10. Jan. 5. J.
— S. Glas. Kochapparat. Ziegel.

Papier. Apparat zum Anfeuchten von —. P. Leveson, Cöln. Preußen 22. Jan. 3 J.
— Kochverfahren für Cellulosefabrikation. C. Wiegand, Bielefeld. Bayern 29. Mai 1874. Aufgehoben.

Pappe. —trockenmaschine. Rud. Adam, Gloggnitz. Sachsen verl. bis 23. Febr. 1878.
— Schneidmaschine für — zur Cartonnagefabrikation. Herm. Schmidt, Schindlerswerk b. Schneeberg u. C. Freitag, Antonsthal. Sachsen verl. bis 8. Jan. 1882.

Pech. S. Bier.

Petroleum. S. Brenner. Kochapparat.

Pflug. S. Kartoffel.

Piano. S. Musik.

Plastik. Herstellung plastischer Gegenstände. Max Vogelsang, Berlin. Preußen 22. Jan. 3 J.

Potasche. S. Soda.

Prägwerk. S. Regulator.

Presse. S. Körner. Regulator. Schrauben. Torf. Ziegel. Zucker.

Putzmaschine. Rich. Jacobsen, Berlin. Preußen 23. Jan. 3 J.

Pyrophonium. S. Musik.

Räder. Reibungs—getriebe, genannt Lamellen—. Ernst Brauer, Berlin. Preußen 18. Jan. 3 J.
— Wagen— mit anspannbaren Speichen. C. Tümmler, Stadt Königshütte. Preußen 19. Jan. 3 J.
— S. Eisenbahn.

Regulator. Hydraulischer Druck— für Pressen, Stanz- und Prägwerke. M. Hasse und Comp., Berlin. Preußen 26. Jan. 3 J.
— S. Motor.

Riemen. Zwei Formen von —verbindern. Joh. Bachmann, Nürnberg. Württemberg 27. Jan. 5 J. Sachsen 23. Febr. 5 J. Preußen 20. März 3 J.

Rollbandmaß. S. Bandmaß.

Rollschlittschuh. Federnde —. F. E. B. Beaumont, London. Hessen 3. Jan. 3 J.

Rübenpresse. S. Zucker.

Säge. Baum—. M. Nolze, Pomsen b. Grimma. Preußen 23. Jan. 3 J.

Scheibenräder. S. Eisenbahn.

Schieber. Construction u. Betrieb von —ventilen. C. Cope und J. R. Maxwell, Hamilton. Bayern 6. Jan. 2 J.

Schiff. Verb. an Drahtseil- und Ketten-Dampfschlepp—en. F. J. Meyer und W. Wernigh, Berlin. Preußen 16. Jan. 3 J. Sachsen Ausführung bis 25. April 1878. (Vgl. Tauerei **223** 228.)

Schirm. Glockenschieber an —en. Celler Schirmfabrik, vorm. Gebr. Hugo, Celle. Preußen 17. Jan. 3 J.
— Verb. —gestell. Gebr. Dültgen, Wald b. Solingen, Hessen 2. Jan. 3 J. (Vgl. **223** 116.)

Schlaf-Chaise. —-— longue. Jos. Schöberl, München. Bayern 9. Jan. 3 J.

Schlempe. S. Zucker.

Schlittschuh. S. Roll—.

Schloß. Sicherheits—. A. Kleinau und Comp., Hamburg. Preußen 31. Jan. 3 J. Reuß j. L. 12. Febr. 5 J. S.-Meiningen 13. Febr. bis Ende 1881. Sch.-Lippe 13. Febr. 5 J. Kob.-Gotha, Lippe, S.-Altenburg und S.-Weimar 14. Febr. 5 J. Sch.-Sondershausen und Waldeck 16. Febr. 5 J. Oldenburg 20. Febr. 5 J.
— Emil J. A. Picard, Paris. Preußen 18. Jan. 3 J.
— S. Verschluß.
— Neues Sicherheits—. C. Pieper, Dresden. Sachsen 23. Jan. 5 J.
Schmiermaterial. Kesselsteinmittel und — zugleich, s. Dampfkessel.
Schmuck. —gegenstände in Regenbogenfarben. Mayer und Pleuer, Stuttgart. Württemberg 9. Jan. 1875. Erloschen.
Schneidmaschine. S. Müllerei. Pappe.
Schrämmmaschine. S. Bergbau. Gesteinsbohrmaschine.
Schrauben. —schneid-Façondrehereivorrichtung. O. Fachmann, Berlin. Bayern 25. Jan. 3. J.
— —presse zur Herstellung von —muttern ohne Materialabfall. Kettler und Vogel, Hagen i. W. Preußen 4. Jan. 3 J.
Schuh. Verb. Fabrikation von Stiefeln und —en. J. P. Bredt, Leipzig. Sachsen Ausführung bis 24. März 1878.
— Maschine zum Benageln von —- und Stiefelsohlen. H. Gärtner, Frankfurt a. M. Bayern 7. Dec. 1875. Aufgehoben.
— S. Holz—.
Schwefel. Verfahren, um — aus —erzen ꝛc. zu gewinnen. Dr. G. Th. Gerlach, Kalk b. Deutz. Sachsen 8. Jan. 5 J.
Seide. —nglanz s. Färberei.
Sicherheitsapparate. Warnungsapparat bei Feuersgefahr. Th. M. Anglin, Stockholm. Bayern 8. Juli 1876. Aufgehoben.
— Herablassungs- und Rettungsapparat bei Feuersbrunst. Friedr. Holthausen und Ant. Kintzinger, Paris. Bayern 29. Jan. 4 J. (Vgl. 223 115.)
— Apparate, um Feuer-, Einbruch- u. a. Signale zu geben und zu registriren. W. B. Watkins, Jersey. Bayern 6. Jan. 1 J.
— S. Haken. Schloß. Verschluß. Wirkerei (Fadenbrecher).
Sieb. Erzeugung gebogener —läufe ꝛc. aus trocknem Holz. Bahse und Händel, Chemnitz. Sachsen 5. Jan. 5 J.
Signal. S. Eisenbahn. Sicherheitsapparate.
Soda. Methode, — oder Potasche direct aus den Haloidsalzen darzustellen. H. de Grouilliers, Berlin. Württemberg 29. Oct. 1873. Erloschen.
Sparmotor. S. Heißluftmotor. **Specifisches Gewicht.** S. Densimeter.
Spinnerei. Vorrichtung an Selbstspinnern, um das Zerreißen des Vorgespinnstes zu beseitigen. Brüning, Bickenbach b. Ründeroth. Preußen 14. Jan. 3 J.
— Hanspoche. Wilh. Reißer, Stuttgart. Bayern 24. Mai 1874. Aufgehoben.
Sprengstoff. S. Explosivstoff.
Spulmaschine. — für Strumpf- u. a. Garne. H. Rätke, Berlin für H. G. Wartburton, Leicester. Sachsen 5. Jan. 5 J.
Stahl. S. Metall. Herstellung von Eisenmangan für Bessemer—fabrikation s. Eisen.
Stanzwerk. S. Regulator.
Steuerung. S. Dampfmaschine. Motor.
Stickmaschine. Verb. Rahmen für —n. J. A. F. Himmler, Kändler b. Limbach. Sachsen 24. Jan. 5 J.
— Verb. Schloßführungen an —n. Sächsische Stickmaschinenfabrik, Kappel und L. Rudolph, Burkersdorf. Sachsen 22. Jan. 5 J.
Stiefelzieher. J. H. Aufderheide, Kaiserslautern und C. Kurtz, Cöln. Bayern 21. Jan. 1 J. Preußen 12. März 3 J.
Stiftensäerad. W. Siedersleben und Comp., Bernburg. Sachsen 10. Jan. 5 J.
Straße. Maschine zum Aufladen von —nschlamm. Aug. Krenge, Königslutter. Preußen 14. Jan. 3 J.
— —npflaster s. Asphalt. —nverkehr mittels Tramway ꝛc. s. Controlapparat.
Stühle. — mit Vorwärtsbewegung der Lehnen. Friedr. Bosse, Weimar. S.-Weimar 10. Jan. 5 J.
Tabak. S. Cigarre. Cigaretten.

Thon. S. Ofen. Plastik. Ziegel.
Tiegel. S. Graphit—.
Torfkohle. —upresse. J. N. Rowe, Liverpool. S.-Weimar 3. Jan. 5 J. Braunschweig 26. Jan. 5 J. (Vgl. **223** 556.)
Transmission. S. Räder. Riemen.
Trockenmaschine. S. Garn—. Pappe.
Ventil. S. Schieber. Wasserleitung.
Ventilator. Dampfreactionsrad mit —gebläse. Gust. Mansfeld, Schönebeck. Preußen 22. Jan. 3. J.
— Zimmer—. F. A. Tippner, Dresden. Sachsen 5. Jan. 5 J.
Verschluß. Detective. L. Friedländer und Gebr. Salomonski, Berlin. Württemberg 29. Jan. 5 J. (Vgl. **223** 556.)
— S. Flasche.
Victoriabrenner. S. Brenner.
Wagen. —rad s. Eisenbahn. Räder.
Waggonschieber. S. Eisenbahn.
Walzenmühle. S. Müllerei.
Wasser. Apparate zur Erzeugung und Maschinen zur Nutzbarmachung eines aus — erhaltenen Gases. R. D. Bradley, Preston (Maryland, Nordamerika). S.-Weimar 17. Jan. 5 J. Oldenburg 18. Jan. 5 J. (Vgl. **223** 556.)
— Apparate zum Heben und Fortdrücken von —. S. G. Cohnfeld, Dresden. Bayern 9. Jan. 3 J. Ö-U 7. Febr. (Geheim) 1 J. Württemberg 22. Febr. 3 J.
— Verb. —reinigungsapparat. M. Nolden, Frankfurt a. M. Sachsen Ausführung bis 25. Febr. 1878. (Vgl. 1876 **220** *375. **222** 282.)
— S. Filter.
Wasserleitung. Milderung des Wasserschlages bei Niederschraubventilen. Aug. Müller, Breslau. Preußen 17. Jan. 3 J.
— S. Schieber.
Wassermesser. Deutsche Wasserwerksgesellschaft, Frankfurt a. M. Württemberg 19. Jan. 1875. Erloschen.
— G. A. Everett, New-York. Württemberg. Erloschen.
Wassermotor. S. Motor.
Weberei. Neues Hilfsmittel zur Befestigung der Kötzer auf Weberschützen. G. P. Litzkendorf, Glauchau. Sachsen 10. Jan. 5 J.
— Englisches Ledertuch. S. O'Neill, Linden v. Hannover. Württemberg 27. Jan. 5. J.
— Verb. an Jacquardapparaten. Ferd. Ad. Planchon, Paris. Bayern 21. Jan. 2 J.
— S. Bandwebstuhl. Haar.
Werkzeug. S. Säge.
Wirkerei. Fadenbrecher für Rundstrickstühle. Fouquet und Franz, Rottenburg. Württemberg 27. Jan. 5 J.
— S. Spulmaschine.
Wolle. S. Abfall.
Zähne. S. Gebiß.
Ziegel. —brennofen. H. Düberg und A. Eckhart, Berlin. Sachsen 8. Jan. 5 J.
— Pressen von —n und trocknen Körnern. Joh. Gutermilch, Berlin. Preußen verlängert bis 7. Febr. 1879.
— Maschine zur Herstellung von Backsteinen, Cementwaaren ꝛc., Wilh. Sonnet, Offenbach. Württemberg 27. Jan. 5 J.
Zucker. Rübenbreipresse. Eug. Lebée, St. Quentin. Preußen verlängert bis 18. Febr. 1879. Anhalt verlängert bis 25. März 1879.
— Verfahren zur Anreicherung von Stickstoffverbindungen in Melassenschlempe. Fried. Ed. Schoch, Magdeburg. Preußen 14. Jan. 3 J.
— Verb. Maschinen zur Vereinigung und Zusammenpressung losen Krystall—s. A. Wetzlar, Leipzig. Hessen 2. Jan. 3 J. (Vgl. **223** 116.)

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Ingenieur Müller-Melchiors.

Mit Abbildungen auf Tafel I.

(Schluß von S. 26 dieses Bandes.)

76. Planschmirgelmaschine von Bollmann in Wien. (Fig. 14 bis 16 [a/1].)

Die bekannte Magdeburger Firma Schäffer und Budenberg hat zwei Planschmirgelmaschinen, Patent Bollmann, ausgestellt, welche ein neues Arbeitsprincip in die Verwendung der Schmirgelscheibe einführen und aus diesem Grunde, sowie der gelungenen constructiven Durchführung halber vollstes Interesse verdienen.

Während nämlich die bisher üblichen Schmirgelmaschinen entweder die Führung des zu bearbeitenden Stückes völlig der Handgeschicklichkeit des Arbeiters überlassen, oder anderseits das Arbeitsstück in gleicher Weise fest einspannen, wie dies bei einer Drehbank oder Hobelmaschine geschieht, hat Bollmann bei seinen Planschmirgelmaschinen einen elastischen Druck eingeführt, welcher das Arbeitsstück gegen die Schmirgelscheibe preßt. Selbstverständlich ist die Intensität dieses Druckes, sowie die Dicke der abzuschleifenden Schichte genau regulirbar, und endlich ist noch Vorkehrung getroffen, beim Rückgange des Tisches das Arbeitsstück von der Schneidkante der Schmirgelscheibe zu entfernen.

In dieser Weise wirken die beiden in Philadelphia ausgestellten Maschinen; die einfachere derselben, zum Seitwärts- und Vorwärtssteuern von Hand eingerichtet, ist in Fig. 14 bis 16 dargestellt; die Beschreibung der zweiten Ausstellungsmaschine mit vollständig automatischem Gang möge einer spätern Gelegenheit vorbehalten bleiben. Aus den Zeichnungen Fig. 14 bis 16 sind in Aufriß, Kreuzriß und Grundriß die wesentlichen Bestandtheile der Bollmann'schen Handschmirgelmaschine ersichtlich: Der Ständer B, welcher die durch Riemenantrieb bewegte Schmirgelscheibe trägt, der Arbeitstisch T sammt seinem Bewe-

gungshebel H, die Führung F des Arbeitstisches und endlich der Winkelhebel W. Letzterer dient dazu, die Aufwärtsbewegung des Tisches T zu begrenzen, indem sein wagrechter Arm (Fig. 14 und 16) beiderseits ausgebogen ist und hier zwei Stellschrauben trägt, gegen welche die Führungsleisten des Tisches T anstoßen; gleichzeitig stemmt sich der nach abwärts gerichtete Arm des Hebels W gegen eine Stellschraube im Ständer B. Seinen Drehungspunkt findet der Winkelhebel W auf einer Spindel s, die in zwei Hülsen des Ständers B fest gelagert ist und außer W noch die Führung F des Arbeitstisches trägt.

Mittels des Handhebels h und der in F eingreifenden Zugstange z kann die Führung F und der von ihr umfaßte Winkelhebel W auf der Spindel s hin und her verschoben werden; zu diesem Zwecke ist auch der verticale Arm von W am untern Ende verbreitert, um bei allen Stellungen die im Ständer B angebrachte Stellschraube berühren zu können. Hiedurch ist die Querbewegung von W und F, sowie des auf der Führung aufliegenden Arbeitstisches T erklärt.

Zur Längsbewegung von T und des darauf eingespannten Arbeitsstückes dient der Hebel H, welcher in zwei Angüssen am vordern Ende der Führung F gelagert und mit dem Tische T durch die Zugstange x verbunden ist. Beim Abwärtsbewegen von H im Sinne des Pfeiles der Figur 14 findet somit Vorwärtsgang des Tisches T statt, beim Aufwärtsbewegen von H Rückgang; gleichzeitig damit tritt die schon eingangs erwähnte Eigenthümlichkeit der Maschine auf, daß sie nur beim Vorwärtsgange des Tisches schneidet.

Der Tisch T wird nämlich, wie aus Fig. 14 und 16 ersichtlich, durch eine Feder f von der Führung F abgehoben und gegen die Schmirgelscheibe mit einer gewissen Kraft angepreßt, die sich einerseits durch Veränderung der Federspannung beliebig reguliren läßt, anderseits jedoch in der Aufwärtsbewegung des Tisches durch die Anschläge des Winkelhebels W eine unübersteigliche Grenze findet. Dagegen kann sich der Tisch T sammt seiner Führung F im Ruhezustande frei nach abwärts senken, da die Führung F mit der Spindel s drehbar aufgesetzt ist. Sobald jedoch der Hebel H im Sinne des Pfeiles der Figur 14 bewegt wird, tritt am vordern Ende der Führung F eine Kraft auf, welche die Führung im rechtsgängigen Sinne zu verdrehen sucht und daher das linke Ende derselben sammt dem von der Feder f aufwärts gepreßten Tische T der Schmirgelscheibe zuführt. Diese Kraft wird dadurch hervorgebracht, daß der in F gelagerte Hebel H auf seiner Drehungsachse eine Scheibe trägt, gegen welche eine an F befestigte Feder p schleift, und es ist klar, daß, je stärker diese Feder angespannt ist, eine

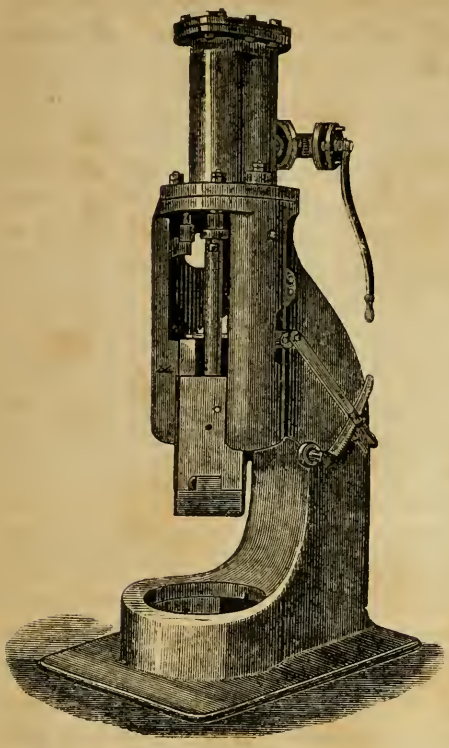
desto größere Reibungscomponente im Sinne des Pfeiles der Figur 14 nach abwärts wirkend auftritt und hierdurch die Wirkung der Tischfeder f erhöht. Beim Rückgange des Hebels H dagegen wirkt die Reibungscomponente nach aufwärts; es erfolgt eine Verdrehung der Führung F in linksgängigem Sinne, und das Arbeitsstück bleibt von der Schmirgelscheibe entfernt, da die Feder f den Tisch T nur auf eine geringere Höhe zu heben vermag.

Die Arbeitsweise der Maschine bedarf nach dem hier Gesagten keiner weitern Erörterung; selbstverständlich ist der Hinweis, daß die Spannung der beiden Federn f und p stets der Natur der jeweiligen Arbeit angepaßt werden muß, was mit Hilfe der Schrauben einfach erfolgen kann und nur kurze Uebung erfordert. Die Maschine ist speciell für Metallbearbeitung bestimmt und entspricht diesem Zweck in vollendeter Weise; zum Schleifen gehärteter Eisen- und Stahlbestandtheile dürfte eine gewöhnliche Schmirgelmaschine mit festen Führungen vorzuziehen sein.

77. Dampfhammer von Ferris und Miles. (Holzschnitt und Fig. 17 und 18 [c/2].)

Von den ausgestellten Hammerconstructionen waren besonders die kleinern Sorten schnellgehender Hämmer stark vertreten, unter diesen zahlreiche Frictionshämmer und Federhämmer — der bekannte Federhammer von Shaw und Justice (*1868 187 192. 1874 *213 194. *214 428), ein ähnlich construirter Schwanzhammer (Valmer *1874 214 429), ein Luft-Federhammer (Hotchkiß *1875 215 397. Vgl. auch Browett *1876 220 404) u. a. Von Dampfhämmern speciell war kein einziger den Riesen der Wiener Weltausstellung 1873 zu vergleichen, von Europa hatte überhaupt nur die englische Firma B. und S. Massey ihre bekannten Dampfhämmer (*1874 213 286) ausgestellt, von den wenigen amerikanischen Ausstellern ist vor allen die Firma Ferris und Miles zu nennen.

Der von ihr ausgestellte Dampfhammer ist auf S. 124 in perspectivischer Ansicht, in Fig. 17 und 18 im Aufriß und Querschnitt durch die Kolbenstange gezeichnet; zunächst fällt hier die schiefe Stellung des Hammerbärs und seiner Führungen gegenüber dem Hammergestelle auf. Diese Anordnung wurde getroffen, um dem Arbeiter sowohl die lange, als die schmale Seite der Hammerfläche verfügbar zu machen. Zu gleichem Zwecke hat Massey bekanntlich statt des kastenartigen Ständers zwei getrennte Tragrippen gewählt, zwischen denen das Arbeitsstück in der einen Richtung durchzuschieben ist; der Ständer von Ferris



und Miles ist jedoch gefälliger als auch solider und gibt für die Hantirung des Arbeitsstückes größern Spielraum.

Die Steuerung zeigt nichts wesentlich Neues. Als Vertheilungsschieber dient ein bewegliches Rohr, das außen von Kesseldampf umspült ist, im Innern mit dem Dampfaustritt communicirt, und mit seinen erweiterten Enden in zwei Bohrungen einspielt, in welche die Dampfcanäle des Cylinders münden. In der untersten Stellung (Fig. 17) findet Anhub des Kolbens statt, bei der obern Stellung des Schieberrohres Niedergang des Hammerbärs mit Oberdampf. Zur Bewegung des Schiebers tritt eine mit ihm verbundene Stange aus dem Cylinder heraus und steht hier mit einer Zugstange in Verbindung, die am einen Ende eines doppelarmigen Hebels angreift, dessen anderes Ende mit seinem gebogenen Arm an einer schiefen Nuth des Hammerbärs anliegt. Beim Anhub wird dieser Arm nach rechts und damit das Schieberrohr nach aufwärts geschoben, bis der obere Dampfcanal frei wird; bei dem dann stattfindenden Rückgange sinkt der ganze Steuermechanismus, der Bewegung des Hammerbärs folgend, nach abwärts, bis wieder die untere Canalöffnung frei wird. Um den Hub zu reguliren, läßt sich der Drehungspunkt des oben erwähnten doppelarmigen Hebels mittels eines Handhebels verstellen, in dessen obern Arm der Drehzapfen des doppelarmigen Steuerhebels eingenietet ist.

Hierdurch kann sowohl ein beliebig starker einzelner Schlag gegeben werden, als auch die Einstellung auf selbstthätige Steuerung mit variabler Hubhöhe erfolgen.

Der ausgestellte Hammer hatte ein Bärgewicht von 315^{k} und erfordert, wie aus Figur 17 ersichtlich, eine selbstständige Fundamentirung der Chabotte; bemerkenswerth ist noch, daß die Schieberstange ohne Stopfbüchse aus dem Schieberkasten austritt, was dadurch möglich wird,

daß sie nur von expandirtem Ausströmungsdampfe umgeben ist. Die hierdurch erreichte leichte Beweglichkeit des Steuermechanismus ist wesentlich für die gute Functionirung bei raschem Gange.

78. Die Hartford-Pumpe. (Fig. 19 und 20 [a/4].)

Außer den Vacuumpumpen (Bd. 223 S. 563) war noch ein anderes eigenthümliches Pumpensystem von der „Hartford Pump Company" in Hartford (Conn.) ausgestellt, welches in Fig. 19 und 20 in Ansicht und Querschnitt durch den Schieberkasten gezeichnet ist. Die Pumpe wird in dem Wasserschachte aufgestellt, aus welchem die Förderung stattfinden soll und wirkt somit nicht durch Saugen, sondern nur als Druckpumpe. Zum Heben des Wassers dient jedoch kein Kolben, sondern es wird hierzu comprimirte Luft verwendet, welche in einem eigenen Rohrstrange in den Schieberkasten A eingeleitet wird, zur Seite des Druckrohres für das zu hebende Wasser (Fig. 19). Insofern gleicht demnach die Arbeitsweise der Hartford-Pumpe vollständig den sogen. Montejus (Saughebern), wie sie speciell in der Zuckerfabrikation so vielfach angewendet sind, mit dem Unterschiede, daß selbstverständlich eine continuirliche Action der Pumpe hergestellt sein muß. Zu diesem Zwecke besteht dieselbe aus zwei Wasserbehältern B und C (Fig. 19), welche um die Achse z schwingen können; diese Achse ist an ihrem rückwärtigen Ende durchbohrt und steht mit dem Wasserdruckrohr in Verbindung. Von der durchbohrten Achse gehen sowohl nach B als nach C Canäle, welche mit Druckklappen verschlossen sind. Eine zweite Klappe am Boden jedes Wasserbehälters öffnet sich nach innen, und endlich befindet sich am Deckel beiderseits ein dritter Canal, der in den Schieberkasten A führt. Letzterer kann gemeinschaftlich mit B und C oscilliren; in Folge dessen ist das Rohr b, welches demselben comprimirte Luft zuführt, durch einen biegsamen Kautschukschlauch mit der Luftdruckleitung verbunden.

Im Schieberkasten endlich ist ein Muschelschieber enthalten (Fig. 20), dessen innere Höhlung durch die Oeffnung o mit der freien Luft communicirt. In der Stellung der Figur 20 tritt somit in den rechten Wasserbehälter C comprimirte Luft ein, während sie aus dem linken Behälter B unter der Schiebermuschel hindurch entweichen kann. Sobald dies geschieht, öffnet sich die Bodenklappe von B und läßt Wasser durch den Ueberdruck der Wassersäule eintreten; bei C hingegen, das wir mit Wasser gefüllt annehmen, bleibt die Bodenklappe geschlossen, und die Druckklappe öffnet sich, welche mit dem hohlen Drehzapfen communicirt und so dem in C enthaltenen Wasser unter dem Einflusse der comprimirten Luft das Aufsteigen in die Druckleitung gestattet. Dadurch leert

sich C allmälig, während gleichzeitig B immer mehr mit Wasser angefüllt wird, endlich das Uebergewicht gewinnt und eine Verdrehung des ganzen Systemes um die Achse z nach links hervorbringt. Dabei rückt der Schieber im Kasten A dadurch nach rechts, daß er mit einem doppelarmigen Hebel a verbunden ist, welcher in einen festen Arm des Ständers eingreift; in Folge dieser Verschiebung wird nun comprimirte Luft nach links eingelassen, von rechts ausgelassen und das in B enthaltene Wasser in die Druckwasserleitung gepreßt.

Diese Pumpe soll sich in Amerika speciell für Haushaltungsbedarf und kleinere Anlagen einer besondern Beliebtheit erfreuen und wird zu diesem Zweck mit einem Windrade verbunden, das eine kleine Luftpumpe antreibt und so die erforderliche comprimirte Luft liefert.

79. Eisenbahnwagenräder mit Papierfüllung. (Fig. 21 bis 23 [d/4].)

Außer den gußeisernen Eisenbahnwagenrädern mit gehärtetem Rand oder Stahlbandagen, welche fast ausschließliche Verwendung im Fahrparke der amerikanischen Eisenbahnen finden (vgl. *1876 221 298), sind nur wenige Ausstellungsobjecte bemerkenswerth. Atwood's Wagenrad mit Hanfpackung (*1876 222 109), Raddin's Rad mit Kautschukfutter (daselbst S. 418) sind nur als Abnormitäten interessant und nicht als Beispiele bewährter Praxis; zur selben Kategorie gehört auch Tuthill's „verbessertes" Eisenbahnwagenrad, welches innerhalb des Spurkranzes eine zweite Lauffläche trägt, die im allgemeinen unbenutzt bleibt und nur an den Schienenstößen auf einem beiderseits abgeschrägten Schienenstück aufläuft, mittels dessen die Wagen über den Stoß gehoben und dadurch die Erschütterungen vermindert werden sollen.

Dagegen scheint das Papierrad schon eine gewisse Verbreitung erlangt zu haben (vgl. 1872* 204 19. 205 71). Figur 21 zeigt einen Schnitt desselben; Figur 22 die vordere Ansicht des completen Rades und Figur 23 stellt den Papierkörper allein dar. Die einzelnen Bestandtheile des Rades sind die gußeiserne Nabe, über derselben die Papierscheibe, beiderseits geschützt durch 5mm starke Bleche, endlich der mit einer innern Rippe gewalzte Tyre und die 24 Schrauben (20mm stark) mit ihren Muttern. Dieselben gehen in länglichen Schlitzen durch die Rippe des Tyre, damit die ganze Belastung nur von der Papiermasse aufgenommen werde; aus gleichem Grunde stoßen die beiderseitigen Schutzbleche nicht direct wider den Tyre an, sondern lassen einen kleinen Zwischenraum frei.

Die Herstellung des Papierkörpers geschieht aus Blättern von

Strohpappe, welche mit Kleister aus Roggenmehl zu Scheiben von etwa 13mm Dicke verbunden und durch 5 Stunden einem Drucke von 350t ausgesetzt werden. Nach dem Pressen werden diese Scheiben mit erhitzter Luft getrocknet und mit andern zusammengeleimt, neuerdings gepreßt und getrocknet, bis die Dicke von 90mm erreicht ist. Die so hergestellte Papierscheibe wird ausgebohrt und abgedreht, die Nabe mit 25t Druck eingepreßt, der Tyre mit 230t aufgezogen und das vordere und hintere Schutzblech aufgeschraubt.

Auf diese Weise erhält der Tyre eine continuirliche elastische Unterlage, welche weichern Gang und wesentlich geringere Abnutzung bedingt; die durch die Rippe gezogenen Schrauben verhindern das Abfliegen eines zufällig brechenden Tyre, ohne die Festigkeit der Lauffläche zu beeinträchtigen, und so besitzt das Papierrad alle wesentlichen Vorzüge der bewährten Mansell'schen Holzscheibenräder, während die Erzeugung unzweifelhaft bei weitem billiger zu bewerkstelligen ist.

80. Handyside's Eisenbahnwagenrad. (Fig. 24 und 25 [d/3].)

Fried. Krupp in Essen stellte außer seinen Kanonen und einigen vortrefflichen Schmiedestücken auch ein eigenthümliches Rad aus, über das wir seiner Zeit in Philadelphia vergeblich eine Aufklärung suchten. Inzwischen wurde uns dasselbe als Erfindung des Engländers Handyside in Glasgow bekannt, welcher sein Patent in Essen ausüben läßt.[1]

Der Zweck einer continuirlichen und elastischen Unterstützung des Tyre wird hier durch zwei Scheiben aus dünnem Stahlblech erreicht, welche in die aus Figur 24 ersichtliche Form im Gesenk gepreßt werden. Diese Scheiben umfassen einerseits die Nabe, anderseits den Tyre, sind in ihrer mittlern Einbauchung mit zwei Ringen armirt und werden hier durch 12 Schrauben zusammengehalten (Fig. 25). Um eine Drehung der Scheiben über die Nabe zu verhindern, hat letztere vier Arme angeschmiedet, durch welche die betreffenden Querbolzen passiren.

81. Bryant's selbstschmierendes Wagenrad. (Fig. 26 und 27 [b/4].)

In der Anwendung für Eisenbahnen, wie es der Erfinder erwartet und bei den in Figur 26 und 27 dargestellten Ausstellungsobjecten ausgeführt hat, dürfte diese Idee kaum eine Zukunft haben; dagegen empfiehlt sie sich vielleicht zum Schmieren von Losscheiben, und möge daher kurz erwähnt werden. Die hohl gegossene Radscheibe enthält ringsum die

[1] Vgl. Patentliste S. 115 d. B., Schlagwort „Eisenbahn".

Nabe der Oelkammer, welche durch eine Oeffnung gefüllt werden kann, die durch Schraubenverschluß versperrt wird. — Eine enge Bohrung vermittelt die Verbindung zwischen der Oelkammer und der Lauffläche der Nabe, ist jedoch durch ein schwammartiges Schmierpolster verschlossen, das durch eine Spiralfeder angepreßt wird. In Folge dessen bleibt in der Ruhelage die Schmieröffnung völlig verschlossen, bei rascher Umdrehung aber wird durch die Wirkung der Centrifugalkraft der Verschluß theilweise geöffnet, und das am äußersten Umfang der Höhlung mitrotirende Oel wird längs der Spiralfeder in die Lauffläche eingesaugt.

82. Miltimore's beweglicher Räbersatz. (Fig. 28 u. 29 [c/4].)

Die Skizzen Fig. 28 und 29 zeigen die absonderlichste Räderconstruction, welche in Philadelphia zu sehen war. Hier ist die Achse selbst nicht in Lagern beweglich, sondern in festen Tragklötzern an beiden Enden gelagert; die Räder dagegen sind mit einer Rohrwelle verbunden und liegen beiderseits mit Kugellagerschalen auf der Achse auf. Die Schmierung erfolgt vom Ende der festen Achse aus durch eine centrale Bohrung.

„Die starken Punkte unserer Erfindung sind Dauerhaftigkeit, größere Lebensdauer und Möglichkeit der Verwendung größerer Räder, Verminderung der Achsabnutzung .... und eine Ersparung von 48½ Proc. in der bewegenden Kraft." So schreibt die „Miltimore Car-Axle Company" in Philadelphia!

Schlußbemerkung:

In vorstehenden Notizen glauben wir einige der interessanteren Novitäten der verflossenen Weltausstellung vorgeführt und unsere einleitenden Bemerkungen (1876 221 193) gerechtfertigt zu haben.

Zahlreiches Bemerkenswerthe ist uns sicherlich entgangen, manches andere ließ sich nicht wohl dem Rahmen dieser Notizen einfügen; doch möge es uns vorbehalten bleiben, in einer spätern Arbeit eine kurz systematische Zusammenstellung der Dampfmaschinen der Ausstellung zu geben.

Ueber die Erhöhung der Elasticitätsgrenze der Metalle; von Prof. Bauschinger.

(Schluß von S. 13 dieses Bandes.)

Bekanntlich hat Wöhler nachgewiesen, daß, wenn man abwechselnd in rascher Folge und oft hinter einander eine kleinere und größere Belastung auf einen Stab einwirken läßt, der Bruch desselben endlich herbeigeführt wird, auch wenn die größere jener beiden Belastungen noch beträchtlich unter derjenigen liegt, welche ruhend den Bruch des Stabes veranlaßt. Man hat daraus Schlüsse auf die Inanspruchnahme des Eisens bei Brücken gezogen und die zulässige Größe der Inanspruchnahme dieses Materials bei den verschiedenen Theilen einer eisernen Brücke daraus berechnet. Nachdem durch die oben mitgetheilten Versuche nachgewiesen war, daß die Zeit längerer Ruhe nach einer Streckung so großen Einfluß auf die Erhöhung der Elasticität, also auf die Cohäsion hat, lag die Frage nahe, ob ein solcher Einfluß nicht auch bezüglich der Wirkungen abwechselnder Belastungen constatirt werden könne, wenn zwischen denselben eine längere Pause der Ruhe stattfindet. Auch war es wünschenswerth zu constatiren, welche Wirkungen solche wechselnde Belastungen auf die Verlängerungen haben, die sie hervorbringen.

An dem fünften Stab A, welcher doppelt so lang als die übrigen war, wurden beide Meßapparate, der Spiegel- und Zeigerapparat, auf je 15^{cm} Länge angebracht und ersterer immer so lange abgelesen, als die Verlängerungen in seine Grenzen fielen. Größere Ausdehnungen wurden dann mit dem Zeigerapparat allein weiter verfolgt und nach diesem der Spiegelapparat immer neu eingestellt, wenn er wieder gebraucht werden sollte.

Die Belastung von 15^{t} brachte an dem Stab nach 5 Minuten langer Wirkung eine totale Verlängerung von $0^{mm},775$ hervor, ungefähr so viel wie bei den andern Stäben auch. Nachdem der Spiegelapparat eingestellt worden war, konnte ein weiteres Fortschreiten jener Verlängerung über eine halbe Stunde lang dauernd beobachtet werden, das anfangs rascher war, dann aber langsamer und langsamer wurde. Während in der 7. Minute die Verlängerung um $0^{mm},0039$ gewachsen war, nahm sie in der 34. Minute nur noch um 0,0001 bis $0^{mm},0002$ zu; sie betrug schließlich $0^{mm},8057$. Durch diese längere Einwirkung der Belastung von 15^{t} scheint nun aber, obwohl während derselben die Verlängerung im Ganzen nicht viel gewachsen war, die Cohäsion doch

bedeutend zugenommen zu haben, denn die nun aufgelegte 16. Tonne brachte die totale Verlängerung nach 5 Minuten langem Wirken nur auf $1^{mm},055$, also nur um $0^{mm},25$ weiter, während sie bei den Stäben C bis F einen Zuwachs von im Mittel $0^{mm},35$ hervorgebracht hatte. Die neu zugelegte 17. Tonne holte dies noch nicht ein, denn sie erhob die totale Verlängerung nach 6 Minuten erst auf $1^{mm},41$, also um nur $0^{mm},355$ weiter, um so viel ungefähr wie bei den andern Stäben auch.

Nun wurde zwischen den Belastungen 17^t und Null mehrmals, im Ganzen 23 Mal, abgewechselt. Für jeden Wechsel, auf oder ab, wurde in der Regel 1 Minute verwendet, mehrmals wurde aber bei der obern oder untern Grenze auch länger gewartet und dabei von Minute zu Minute der Spiegelapparat abgelesen. Es zeigte sich dabei allemal ein anfangs schneller, dann langsamer Rückgang der bleibenden Ausdehnung bei der Belastung Null und ähnlich ein anfangs rasches, dann langsames Vorwärtsgehen der Verlängerung bei der Belastung von 17^t. So war nach dem 6. Hin- und Hergang die bleibende Ausdehnung für die Belastung Null nach

1	2	3	4 Minuten
1,1957	1,1947	1,1945	$1^{mm},1943$

und nach dem 17. Hin- und Hergang die totale Verlängerung für 17^t nach

1	2	3	4	5	6 Minuten
1,4964	1,4980	1,4988	1,4995	1,4997	$1^{mm},5001$.

Im Ganzen wurde durch dieses 23malige Hin- und Hergehen, zu welchem etwa 63 Minuten gebraucht worden waren, die bleibende Ausdehnung bei 0^t Belastung von 1,135 auf $1^{mm},2352$ und die Verlängerung für 17^t von 1,41 auf $1^{mm},5067$, erstere also etwas mehr als letztere, gehoben, so daß die Differenz beider, die sogen. elastische Verlängerung, etwas verringert wurde, von 0,275 auf $0^{mm},2717$. Damit wären aber die Wirkungen des Hin- und Hergehens noch nicht erschöpft gewesen, denn unmittelbar vorher nach dem 22. Hin- und Hergang waren die bleibende und totale Ausdehnung noch 1,2341, bezieh. $1^{mm},5058$.

Dieser öftere und längere Zeit fortgesetzte Wechsel der Belastung scheint ebenfalls eine Stärkung der Cohäsion zur Folge gehabt zu haben; denn die 18. Tonne bringt nun nach 8 Minuten langer Dauer nur eine totale Verlängerung von $1^{mm},745$, also eine Vergrößerung derselben um nur $0^{mm},24$, hervor, während sie bei den Stäben D und E eine solche von $0^{mm},41$ bewirkt hatte. Die totale Verlängerung ist nun um etwa $0^{mm},28$ hinter der der letzteren Stäbe zurück.

Hierauf wurde die Belastung von 18^t abgenommen, eine bleibende Ausdehnung von $1^{mm},455$ abgelesen, der Spiegelapparat eingestellt und

Stab und Meßapparate bis zum nächsten Tage, 21 Stunden lang, ruhig stehen gelassen. Der Spiegelapparat zeigte dabei einen Rückgang der totalen Ausdehnung auf 1,4527, also allerdings nur um $0^{mm},0023$, aber doch ganz gut meßbar. Die neuerdings aufgelegten 18^t brachten nach 3 Minuten jetzt nur die totale Verlängerung $1^{mm},7346$ hervor, während diese schon $1^{mm},745$ gewesen war, und die 19. Tonne, welche nun zugelegt wurde, erhob dieselbe nur auf $1^{mm},7886$ nach 3 Minuten langer Wirkung, also nur um $0^{mm},0540$ gegenüber $0^{mm},45$ bei den Stäben D und E.

Nun wurde wieder zwischen den Belastungen 19 und 0^t öfters hin und her gewechselt, je einmal in einer Minute, und es ergab sich

	das	1.	2.	3.	4.	5. Mal
für die Belastung	19^t:	1,7886	1,8042	1,8179	1,8479	1,8605
	0^t:	1,4834	1,5021	1,5159	1,5379	—

Die vorausgegangene Ruhe hatte also die Folge, daß sich die bleibende und totale Ausdehnung für die Belastungen 0 und 19^t nur sehr wenig über diejenige erheben, welche schon die Belastung von 18^t vor der Ruhe hervorgebracht hatte.

Es wurden nun 20^t aufgelegt und dadurch die totale Verlängerung nach 4 Minuten Dauer auf $2^{mm},635$ gehoben, durch die 20. Tonne also um $0^{mm},775$, und dadurch ein guter Theil des vorher Versäumten wieder eingebracht, aber noch nicht alles. Nach 23maligem Hin- und Hergehen zwischen 20 und 0^t, wobei für jeden Wechsel anfangs immer nur eine, dann aber immer 2 Minuten verwendet wurden, so daß im Ganzen 82 Minuten vergingen, war die bleibende Ausdehnung bei 0^t von 2,30 auf $2^{mm},4860$ und die totale Ausdehnung bei 20^t von 2,635 auf $2^{mm},8268$ gestiegen. Bei den letzten 18 Hin- und Hergängen, bei denen auf jeden Wechsel genau 2 Minuten verwendet wurden, nahm die elastische Verlängerung wieder ab, von 0,3440 bis $0^{mm},3408$. Dabei hatte der letzte Hin- und Hergang die bleibende Ausdehnung noch um $0^{mm},0022$, die totale um $0^{mm},0020$ vergrößert.

Hierauf blieb der Stab ohne Belastung 2 Tage lang ruhig liegen. Die bleibende Ausdehnung verringerte sich dabei von 2,4860 auf $2^{mm},4805$, um $0^{mm},0055$. Die alsdann vorgenommenen Belastungswechsel zwischen 0 und 20^t von je 2 Minuten Dauer gaben folgende Resultate:

	das	1.	2.	3.	4.	5.	6. Mal
eine totale Verlängerung		2,7840	2,7857	2,7870	2,7877	2,7882	$2^{mm},7884$
„ bleibende von		2,4828	2,4831	2,4835	2,4837	$2^{mm},4838$	—

Durch die vorausgegangene 2tägige Ruhe ist also die totale Verlängerung, welche 20^t hervorbringen, beträchtlich kleiner geworden, um etwa $0^{mm},04$, und die Zunahme dieser totalen Verlängerung mit jedem

neuen Wechsel wird rasch kleiner, so daß sie nach 6 Wechseln schon fast unmerklich wird.

Auch die bleibende Verlängerung ist, wie oben gezeigt, etwas — aber nur wenig — zurückgegangen und wächst mit jedem neuen Wechsel nur sehr langsam, beim ersten um nur $0^{mm},0003$, während sie beim letzten Wechsel vor der Ruhe um $0^{mm},0022$ zugenommen hatte. Die elastische Ausdehnung endlich ist von $0^{mm},3408$ vor der Ruhe auf $0^{mm},3044$ nach derselben herabgegangen, beträgt also nur noch $0^{mm},0152$ pro Tonne — ungefähr so viel, wie vor der ursprünglichen Elasticitätsgrenze.

Unmittelbar nach jenem 6. Wechsel mit 0 und 20^t wurde noch 1^t zugelegt und dadurch nach je 2 Minuten langem Warten eine totale Verlängerung von $2^{mm},8080$ und eine bleibende von $2^{mm},4855$ hervorgebracht, während nach 5maligem Hin- und Hergehen zwischen 0 und 21^t die totale Verlängerung auf $2^{mm},8136$, die bleibende auf $2^{mm},4882$, also nur ganz wenig, anwuchsen; erstere hatte noch nicht einmal die Größe erreicht, welche sie vor der Ruhe durch Strecken mit 20^t bekommen hatte. Nachdem das 6. Mal 21^t nach 2 Minuten langem Einwirken die totale Ausdehnung auf 2,8145 gebracht hatten, erhöhte die aufgelegte 22. Tonne auch nach je 2 Minuten die totale Verlängerung auf $2^{mm},8493$ und die bleibende auf $2^{mm},5023$ und nach 6maligem Hin- und Hergehen die totale Verlängerung auf 2,8978 und die bleibende auf $2^{mm},5473$. Der Einfluß der Ruhe erstreckte sich also sehr merklich bis in die 2. Tonne herein. Erst die nächste Tonne brachte wieder größere Veränderungen hervor. Während das 7. Mal die 22^t die totale Verlängerung von $2^{mm},9081$ nach 2 Minuten erzeugten, wuchs diese durch die 23. Tonne rasch auf $4^{mm},32$ nach 5 Minuten und nach 10maligem Hin- und Hergehen zwischen 0 und 23^t innerhalb 20 Minuten auf $4^{mm},48$, die bleibende auf $4^{mm},055$. Die 24. Tonne erhöhte alsdann nach 5 Minuten dauernder Einwirkung jene auf $5^{mm},215$ und nach 10maligem Hin- und Hergehen zwischen 0 und 24^t auf $5^{mm},39$, die bleibende Ausdehnung von 4,755 auf $4^{mm},945$. Die totale Ausdehnung ist nun wieder ungefähr ebenso groß wie bei den Stäben D und E. Der Bruch des Stabes A erfolgte bei $26^t,5$, die nicht ganz erreicht wurden, also bei etwa 5200^k pro 1^{qc}.

Damit ist für das vorliegende Material — Bessemerstahl — erwiesen, daß die Wirkung wechselnder Belastungen, von denen wenigstens die obere die ursprüngliche Elasticitätsgrenze übersteigt, sehr verschieden ist, ob diese Wechsel unmittelbar rasch hinter einander folgen, oder ob längere Ruhepausen dazwischen liegen. Nach einer solchen Pause ist die

Wirkung derselben wechselnden Belastungen auf das Material bedeutend geringer als vorher.

Die im Vorhergehenden für Bessemerstahl und etwa noch für Zink nachgewiesene Eigenschaft, die Elasticität in der Zeit längerer Ruhe nach dem Strecken noch weiter zu erhöhen als während des Streckens selbst, wird natürlich verschiedenen Metallen in verschiedenem Grade zukommen, bei manchen vielleicht ganz fehlen. Für Glockenmetall z. B., von dem ich grade zwei gleiche oder, besser gesagt, gleich sein sollende Lamellen zur Hand hatte, habe ich sie ebenfalls beobachten können, aber nur in geringerem Grade. Diese Lamellen hatten einen Querschnitt von $5{,}97 \times 0^{cm},98 = 5^{qc},85$ (a), bez. $6{,}0 \times 1^{cm},0 = 6^{qc},00$ (b); ihre Verlängerung wurde für 10^{cm} Länge mittels des Spiegelapparates gemessen. Die Elasticitätsgrenze lag bei beiden ursprünglich bei $3^{t},75 = 625^{k}$ pro 1^{qc}, welche Belastung eine totale Verlängerung von $0^{mm},0719$ bei der Lamelle a und $0,^{mm}0744$ bei Lamelle b hervorbrachte, im Mittel $0^{mm},0195$ pro Tonne. 6^{t} ergaben bei a eine totale Verlängerung von $0^{mm},1359$ und eine bleibende von $0^{mm},0246$, bei b eine totale Verlängerung von $0^{mm},1370$ und eine bleibende von $0^{mm},0190$. Die Lamelle a wurde unmittelbar hierauf wieder mit 6, dann mit 6,5 und endlich mit 7^{t} belastet; die Lamelle b dagegen blieb $21\frac{1}{2}$ Stunden ruhig liegen, wodurch die bleibende Verlängerung auf $0^{mm},0172$ zurückging, und dann wurde von halber zu halber Tonne bis 6^{t} und von da an wie vorhin bis 6,5 und 7^{t} weiter gegangen. Das Resultat war:

Lamelle von Glockenmetall.

Die Belastung	bringt auf 10^{cm} eine Verlängerung hervor:			
	bei Lamelle a		bei Lamelle b.	
t	mm		mm	
6	0,1359		0,1370	s. oben
0	0,0246		0,0190	s. oben
	Sogleich danach:		Nach $21\frac{1}{2}$ Stunden:	
0	0,0246		0,0172	
6	0,1383	249	0,1202	238
6,5	0,1632	488	0,1440	239
7	0,2120		0,1679	
0	0,0784		—	

Während bei der Lamelle a die totale Verlängerung, welche das zweite Mal für 6^{t} Belastung erhalten wird, die für beim ersten Mal erhaltene übersteigt, bleibt sie bei der Lamelle b sehr bedeutend zurück, um $0^{mm},0168$, also um viel mehr, als die bleibende Ausdehnung in der Ruhezeit zurückging. Die Vergrößerung der Ausdehnung, welche

die nächste halbe Tonne hervorbringt, ist allerdings bei Lamelle b fast so groß als bei a, aber die folgende halbe Tonne bringt bei b nur $0^{mm},0239$ Verlängerung, so viel wie die vorige hervor, bei a aber $0^{mm},0488$, über das Doppelte. Der Bruch erfolgte trotzdem bei a erst mit $10^{t} = 1710^{k}$ pro 1^{qc}, bei b schon mit $8^{t},5 = 1420^{k}$ pro 1^{qc}.

München, 15. März 1877.

Bremsversuche mit einer Zeidler'schen Turbine.

Die Eigenthümlichkeit der Zeidler'schen Patent-Regulirung für Radialturbinen (*1875 217 11) mit äußerer Beaufschlagung besteht darin, daß das Laufrad und (Eintritts-) Leitrad gleichzeitig und zwar derart abgeschützt werden, daß eine Veränderung der wirksamen (lichten) Höhe der beiden Räder hervorgebracht wird. Die Turbine erhält somit auch bei ganz geringen Wassermengen noch volle Beaufschlagung und ihr Nutzeffect kann selbst bei beträchtlichen Aenderungen des Wasserzuflusses niemals starken Schwankungen unterworfen sein — ein Resultat, welches bisher von keiner andern Construction erreicht wurde.

Zur empirischen Ermittlung der einzelnen Effectscoefficienten wurde im August v. J. in der Maile'schen Fabrik zu Augsburg (Hettenbach) eine derartige, von der Maschinen- und Gasapparatenfabrik von L. A. Riedinger in Augsburg ausgeführte Turbine gebremst. Ihre Dimensionen sind:

Aeußerer Laufrad-Durchmesser 1700^{mm}. Lichter Laufrad-Durchmesser 1360^{mm}.
„ Leitrad „ 2110 „ Leitrad „ 1716
Größte lichte (nutzbare) Höhe im Lauf- und Leitrad . . . . 290.

Das Laufrad hat 33, das Leitrad 28 angegossene Rückschaufeln. Bei der Construction wurde ein Maximalgefälle von $0^{m},893$ und eine Maximalwassermenge von $1^{cbm},693$ vorausgesetzt. Während des Versuches war das Gefälle wegen des niedrigen Unterwasserstandes größer und schwankte zwischen 1,05 und $1^{m},27$.

Die Bremsscheibe war an Stelle des conischen Antriebrades direct auf die Turbinenspindel aufgebracht; sie hatte 900^{mm} Durchmesser, 180^{mm} Breite. Der Bremszaun fand an seinem Ende durch eine Laufrolle Unterstützung, die Gewichtschale war mittels einer über eine Rolle laufenden Schnur angehängt. Für die sich dadurch ergebenden Widerstände wurde ein empirisch ermittelter Gewichtszuschlag gemacht. Die Bremshebellänge betrug 3000^{mm}.

Behufs Bestimmung der Wassermenge wurde im Oberwassergraben durch beiderseits eingeschobene Bretterwände auf eine Länge von etwa 6^{m}

ein leicht meßbares Profil geschaffen, dessen Größe $3^{qm},08694$ ergab. Ein verläßlicher Woltmann'scher Flügel diente dann zur Aufnahme der Wassergeschwindigkeit; mit dieser gleichzeitig wurde die Ueberfallhöhe am Leerschuß beobachtet, um die unbenutzte Wassermenge mit Hilfe der in den Resultaten von Redtenbacher angegebenen Tabelle 142 S. 133 bestimmen zu können. Nur bei den Versuchen mit $^1/_3$ Turbinenöffnung wurde die Leerschütze so weit aufgezogen, daß ihre Oberkante beständig mit dem Oberwasserspiegel in gleicher Höhe lag; es wurde hier deshalb ein entsprechender Coefficient für unvollständige Contraction nach Redtenbacher in Rechnung gebracht. Zur Beobachtung des Gefälles waren im Ober- und Unterwassergraben Maßstäbe angebracht, welche hinreichend genaue Ablesungen gestatteten, da die Wasserspiegel nur ganz leicht bewegt waren.

Die Versuchsresultate sind in folgender Tabelle zusammengefaßt:

Oeffnung.	Versuche.	Gefälle.	Wassermengen			Absolute Kraft.	Gewicht am Bremshebel.	Touren pro Minute.	Effective Kraft.	Nutzeffect.
			gemessen im Oberwassergraben	gemessen am Leerschuß	nutzbare					
		m	cbm	cbm	cbm	e	k		e	Proc.
1/4	1	1,10	1,2965	0,0273	1,2692	18,61	90	40	15,07	81,0
	2	1,08	1,2455	0,0234	1,2221	17,59	110	32 3/4	15,08	85,7
	3	1,05	1,2455	—	1,2455	17,43	110	32 3/4	15,08	85,9
	4	1,08	1,1550	0,0360	1,1190	16,11	90	38	14,31	88,8
2/3	5	1,25	1,1497	0,12175	1,0280	17,13	80	39	13,06	76,2
	6	1,27	1,1050	0,14968	0,9553	16,17	90	46	11,55	71,4
1/3	7	1,11	1,2410	0,7029	0,5480	8,00	50	28 1/2	5,96	74,0
	8	1,15	1,3274	0,8200	0,5070	7,70	35	37	5,40	70,0

Zur Vornahme des Bremsversuches mit dem bei der Construction vorausgesetzten Gefälle wurde die Turbine ganz geöffnet und der Leerschuß so weit gezogen, bis das gewünschte Gefälle erzielt war. Dieser Versuch ergab folgendes Resultat:

1/1	9	0,980	—	—	1,2328	15,99	75	36	11,50	72,0

Die vorstehenden Versuche zeigen, daß der größte Nutzeffect mit 88,8 Proc. (Versuch 4) einem Verhältniß der wirklichen Umfangsgeschwindigkeit des Laufrades zu der dem Gefälle entsprechenden theoretischen Geschwindigkeit von 0,734 entsprach, während dieses Verhältniß bei Beobachtung des geringsten Nutzeffectes von 70 Proc. (Versuch 8) 0,695 betrug. Der Geschwindigkeitscoefficient nimmt bei nahezu gleicher Touren-

zahl trotz des größern Gefälles mit der Wassermenge, jedoch nicht im selben Verhältniß ab. — Bei gleicher Turbinenöffnung entspricht der höhere Effect der geringern Tourenzahl. Die größte Tourenzahl (Versuch 6) fällt mit einem Nutzeffect von 71,4 Proc. zusammen, während sich derselbe bei blos 38 Touren und nahezu gleicher absoluter Kraft (Versuch 4) auf das Maximum 88,8 Proc. stellt. — Bei gleichen Wassermengen und ganz geöffneter Turbine (Versuch Nr. 2 und 9) wird der Nutzeffect mit dem Gefälle größer; bei verschiedenen Turbinenöffnungen, also bei verschiedenem Wasserverbrauch und gleichem Gefälle, zeigt dagegen der Nutzeffect nur geringe Schwankungen.

Auf gleiche Weise wurden weitere Versuche im November v. J. an einer neu eingebauten Zeidler-Turbine bei Gebrüder Gminder in Reutlingen vorgenommen.

Das Laufrad hatte 2200mm äußern, 1760mm lichten Durchmesser; das Leitrad 2740mm äußern, 2216mm lichten Durchmesser. Das Gefälle war mit 2 bis 2m,35 (bei hohem oder niederm Unterwasserstand) vorausgesetzt. Die Wassermenge ist starken Schwankungen unterworfen; sie variirt von 0,325 bis 2cbm,350.

Der Durchmesser der zu den Versuchen benutzten Bremsscheibe betrug 1300mm, ihre Breite 250mm; der Bremshebelarm war zu 4000mm angenommen. Die Wassermenge wurde während des Versuches zeitweise an dem Leerschuß gemessen. Da von der Maximalwassermenge nur etwas mehr als die Hälfte disponibel war, konnte die Turbine nicht bei voller Oeffnung gebremst werden.

Jeder Versuch wurde mehrere Male wiederholt; das Resultat der verschiedenen Versuche ist in nachstehender Tabelle zusammengefaßt.

Versuche.	Gefälle.	Wassermenge.	Absolute Kraft.	Gewicht am Bremshebel.	Touren pro Minute.	Effective Kraft.	Nutzeffect.	Höhe der Turbinenöffnung.
	m	cbm	e	k		e	Proc.	mm
1	2,18	1,038	30,16	99	39	21,559	71,48	150
3	2,20	1,038	30,44	92	41	21,062	69,20	„
5	2,22	1,038	30,65	115	35,5	22,796	74,30	„
9	2,22	1,038	30,65	140	30,5	23,843	77,79	„
11	2,22	1,109	32,51	130	32,5	23,592	72,06	„
13	2,18	1,122	32,61	170	27	25,630	78,60	155
14	2,24	0,385	11,46	54,2	26	7,870	68,65	50

Der letzte Versuch (Nr. 14 wurde mit der der Berechnung dieser Turbine zu Grunde gelegten Minimalwassermenge gemacht; es ergab sich hierbei immer noch ein Nutzeffect von 68,65 Proc.

Der geringe Kraftbedarf der Turbine beim Leergang ist durch folgende Zahlen treffend illustrirt:

Turbinenöffnung	150	55	5mm
Tourenzahl beim Leergang . . .	62	55	27.

F. H.

Schieberdiagrammograph von Ingenieur V. Thallmayer, Professor in Ungarisch-Altenburg.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [c.d/3].

Vornehmlich der Umstand, daß die mathematische Vorbildung der Besucher landwirthschaftlicher Schulen zum größten Theile eine mangelhafte und der Lehrer deshalb mehr oder weniger gezwungen ist, sich solcher Mittel zu bedienen, die mit Umgehung des mathematischen Theiles ein oder das andere Thema aus dem Maschinenbaue klar machen, veranlaßten mich zur Zusammenstellung des in Figur 1 versinnlichten Apparates, mit welchem die Schieberbewegung einfach mit einem Stifte auf den Papiermantel eines mit derselben Winkelgeschwindigkeit wie die Kurbelscheibe a rotirenden Cylinders b abgeschrieben wird.

Die Excenterstange besteht aus zwei Theilen, um länger oder kürzer gemacht werden zu können; ferner kann der Kurbelgriff auf verschiedene Excentricität und Voreilwinkel eingestellt werden, und kann endlich die Kurbel auch bewegt werden, ohne eine Drehung des Cylinders zu veranlassen, was alles so einfach zu erreichen ist, daß eine nähere Anführung hier ganz überflüssig erscheint.

Der Apparat, den ich hauptsächlich zur Versinnlichung der Schieberbewegung überhaupt benutze, kann auch zur Bestimmung der genauen Schieberwege bei kurzen Excenterstangen gut verwendet werden. Umgibt man nämlich den Cylinder mit einem in 360 gleiche Theile getheilten Papiermantel, stellt ferner die Kurbel auf die gegebene Excentricität (r) und den gegebenen Voreilwinkel (δ) ein und beachtet, daß die 0^0 und 360^0 entsprechende Linie, längs welcher der Papiermantel beim Aufsetzen auf den Cylinder zusammengeklebt wird, unter den Stift s kommt, so erhält man nach einer vollen Umdrehung der Kurbel und Aufschneiden des Papiermantels nach der 0^0- und 360^0-Linie ein Diagramm von der in Figur 2 dargestellten Form.

Zieht man nun in diesem Diagramme die der mittlern Stellung des Schiebers entsprechende Linie m m und trägt von dieser Linie nach

rechts und links, wie in Figur 2, die äußere Ueberdeckung e, die innere Ueberdeckung i, sowie die Canalweite a auf, so geben die Entfernungen von den Linien e e, i i bis zur Curve, bezieh. bis zur Linie a a die Eröffnungen für den Dampfeintritt und Austritt. Ebenso leicht lassen sich die Winkel für Beginn der Expansion, Compression ꝛc. mit Leichtigkeit entnehmen.

Man kann auch Diagramme wie Figur 3, welche den ganzen Schieber in seiner Bewegung darstellen, abnehmen, wenn man Laien die Dampfvertheilung klar machen will.

Läßt man, wie in Figur 4, unter dem Stifte s eine mit Papier bespannte Scheibe mit gleicher Winkelgeschwindigkeit wie die Kurbelscheibe rotiren, so erhält man nach einer vollen Umdrehung der Kurbelscheibe, wenn der Stift s ursprünglich auf den Punkt A (Fig. 5) eingestellt war, auf der Papierfläche eine Curve von der in Figur 5 ersichtlichen Form. Der Punkt A ist von dem Mittelpunkte der Welle w, um welche die Papierfläche rotirt, grade so weit entfernt, als die Ausweichung des Schiebers zwischen dem Hubende und der durch den Voreilwinkel bedingten Stellung beträgt; man stellt nämlich den Stift s zuerst über den Mittelpunkt der Scheibe a_1 und führt den Stift bei verhinderter Drehung der Scheibe a_1 auf den Voreilwinkel, worauf er dann über den Punkt A gelangt.

Beschreibt man nun in Figur 5 vom Punkte O als Mittelpunkt der mittlern Stellung des Schiebers entsprechend einen Kreis m m und trägt außerhalb und innerhalb seiner Peripherie die Werthe von e, i, a auf, so geben die radialen Entfernungen von den Kreislinien e e, i i bis zur Curve, bezieh. Kreislinie a a die Eröffnung für den Dampfeintritt und Austritt bei den betreffenden Winkeln. Die Winkel, bei welchen Beginn der Expansion, Compression ꝛc. eintritt, ergeben sich ebenso einfach wie bei andern Diagrammen.

Will man die Ausweichungen des Schiebers aus seiner mittlern Stellung in der Zeuner'schen Diagrammform erhalten, so stelle man den Stift so ein, daß er sich (bei auf die gegebene Excentricität und das gegebene Voreilen eingestellter Kurbel) vom Mittelpunkte der Kreisscheibe a_1 grade so weit befindet, als die Ausweichung aus der mittlern Stellung unter diesen Umständen beträgt; nach der darauf folgenden vollen Umdrehung der Kurbel erhält man die bekannte einem Achter ähnliche Schleife. Hierbei ist es jedoch nothwendig, die Scheibe a_1 zweimal bei verhinderter Drehung der Scheibe a in ihre Anfangslage zurückzuführen, und zwar jedesmal dann, wenn der Stift s die mittlere Stellung erreicht; vollführt man die Umdrehung in einem Zuge, so bekommt man auch ein richtiges Diagramm, jedoch nicht in zweitheiliger Form.

Die Curven, die der Stift s während der Rotation der Scheibe a_1 beschreibt, übergehen für $l = \infty$ bezieh. in Herzlinie und Kreis.

Der Apparat kann auch zur Verzeichnung jener Curven benutzt werden, in denen sich jeder Punkt der Mähemaschinenmesser beim Schnitte bewegt. Bei Mähemaschinen wird während des Fahrens die mit dreieckigen Messern besetzte Messerschiene von einer Kurbelscheibe mit geringem Hube hin- und herbewegt. Die Kurbelscheibe, deren Achse höher liegt als die Messerschiene (Fig. 6), wird von den Fahrrädern F mittels Zahnradübersetzung getrieben. Aus dem Uebersetzungsverhältnisse n von Fahrrad auf Kurbelscheibe findet sich der Weg, welchen die Maschine im Fahren in gerader Richtung während einer Umdrehung der Kurbelscheibe zurücklegt, durch die Formel $\frac{2\pi R}{n}$, wenn R der Radius der Fahrräder ist. Ist nun der Umfang des Cylinders grade so groß als der Weg $\frac{2\pi R}{n}$, so zeichne man sich an die 0°- und 360°-Linie des Papiermantels die Messer und lasse den Stift aus den Endpunkten der Messer die Curven beschreiben. Auf diese Weise erhält man ein Diagramm von der Form der Figur 7, welches die Schnittverhältnisse klar vor Augen führt. Es versteht sich von selbst, daß zur Abnahme dieses Diagrammes die Schieberstange seitlich verstellt und der Stift an einem Arme angebracht werden muß (Fig. 8), auf welche zwei Erfordernisse der Apparat Figur 1 leicht eingerichtet werden kann.

Ist der Umfang des Cylinders größer oder kleiner als $\frac{2\pi R}{n}$, so lassen sich behufs Abnahme des Diagrammes Excentricität und Messerdimensionen leicht dem Cylinderumfange anpassen.[1]

Auf der Weltausstellung zu Philadelphia 1876 habe ich an amerikanischen Locomobilen und halbstationären Maschinen häufig die Beobachtung gemacht, daß die Verlängerung der Schieberstangenrichtung über oder unter die Kurbelwelle traf, wie in Figur 9. Das Diagramm der Schieberbewegung kann bei solchen Umständen vom Apparate leicht abgenommen werden; doch folgt für diesen Fall auch die analytische Untersuchung.

[1] Prof. Dr. Albert Wüst an der Universität zu Halle a. S. theilte im Praktischen Maschinenconstructeur 1874 eine Untersuchung des Schnittes der Mähemaschinenmesser unter der Annahme mit, daß die Messer sich geradlinig im Zickzack bewegen. Man kann sich den thatsächlichen Verhältnissen auch dadurch nähern, daß man bei der analytischen Untersuchung die Schnittcurven nach Umständen als verlängerte oder verkürzte Sinuslinien betrachtet, worüber ich mir mit Nächstem etwas mitzutheilen erlauben werde.

Bedeutet in Figur 10 m n die Schieberstangenachse, M N die Kurbelwellen- resp. Cylinderachse, O b = r die Excentricität und b a = l die Länge der Excenterstange, so befindet sich der Schieber an einem seiner Hubenden, wenn a b = r mit O b = l in einer Richtung zusammenfällt. Der Winkel, den die Richtung der Excentricität O b hierbei mit der Cylinderachse bildet, werde mit φ bezeichnet. Der Voreilungswinkel sei δ.

Nach einer Drehung der Kurbel um den Winkel ω ist $a a_1$ der Schieberweg vom Hubende a an gerechnet. Aus Figur 8 findet sich leicht:

$$aa_1 = (r + l)\cos\varphi + r\sin(\omega + \delta) - \sqrt{l^2 - [(r + l)\sin\varphi + r\cos(\omega + \delta)]^2} \quad . \quad . \quad . \quad (I)$$

Der Schieberweg ξ von der mittlern Stellung des Schiebers findet sich durch die Gleichung:

$$\xi = r\sin(\omega + \delta) - \sqrt{l^2 - [(r + l)\sin\varphi + r\cos(\omega + \delta)]^2} + \tfrac{1}{2}\left[\sqrt{l^2 - [(r + l)\sin\varphi - r\cos\delta]^2} + \sqrt{l^2 - [(r + l)\sin\varphi + r\cos\delta]^2}\right],$$

welcher Gleichung für $\omega = 0$ und $\omega = 180$ gleiche, dem Zeichen nach verschiedene Werthe entsprechen.

Bestimmen wir noch den Hub des Schiebers; er ist das Maximum von $a a_1$. Es ergibt sich aus $\frac{d(a a_1)}{d\omega} = 0$ die Gleichung $\cos(\omega + \delta) = \frac{l + r}{l - r}\sin\varphi$ zur Bestimmung jenes Werthes von ω, bei welchem $a a_1$ zum Maximum wird. Nach Einsetzung des Werthes $\cos(\omega + \delta)$ in die Gleichung I ergibt sich der Hub h:

$$h = (l + r)\cos\varphi + (r - l)\sqrt{1 - \left(\frac{l + r}{l - r}\right)^2 \sin^2\varphi} \quad . \quad (III)$$

Aus Gleichung III ergibt sich, daß bei den in Rede stehenden Verhältnissen der Hub des Schiebers größer ausfällt als wie die zweifache Excentricität; denn Gleichung III wird, wie dies aus $\frac{d(III)}{d(\varphi)} = 0$ resultirt und wie es der zweite Differentialquotient erkennen läßt, für $\varphi = 0$ zu einem Minimum, nämlich zu 2 r.

Bezeichnet man mit ω_h den Winkel, welchen die Excentricität durchlaufen muß, um den Schieber vom Hubende a auf das andere Ende des Hubes zu bringen, so findet man zu seiner Bestimmung die Gleichung

$$\sin(\omega_h - \varphi) = \frac{l + r}{l - r}\sin\varphi.$$

ω_h nimmt für den Werth $\varphi = 0$ die Größe von 180° an; sonst ist der Werth von ω kleiner als 180°, auch ein Punkt, worin diese Anordnung von der gewöhnlichen abweicht.

Ist nun bei einem gewissen Werthe von φ (der stets klein ist) das Verhältniß von r zu l so groß, daß der Werth von l als ∞ betrachtet werden kann, so geht nach Einsetzen von $l = \infty$ die Gleichung II zunächst in die unbestimmte Form $\infty \times 0$ und dann in die Gleichung $\xi = \frac{r}{\cos \varphi} \sin [\omega + (\delta + \varphi)]$ über, woraus zu ersehen, daß der Schieber unter den berührten Verhältnissen sich so verhält wie ein Schieber, auf welchen die Excentricität $\frac{r}{\cos \varphi}$ und der Voreilwinkel $(\delta + \varphi)$ einwirken. Das entsprechende Kreisdiagramm läßt sich demnach für diesen Fall auf die gewöhnliche Art verzeichnen. Für den Werth $l = \infty$ wird noch $h = \frac{2r}{\cos \varphi}$ und $\sin (\omega_h - \varphi) = \sin \varphi$ oder $\omega_h = 180^0$.

Kann das Verhältniß $\frac{l}{r}$ nicht als ∞ betrachtet werden, so ergeben sich die genauen Schieberwege entweder mittels Berechnung aus Gleichung II oder durch Construction dieser Gleichung.

Man zeichne wie in Figur 11 zwei Linien XX und YY unter rechtem Winkel und unter dem Winkel δ an YY die Linie $Y_1 Y_1$, trage vom Scheitel dieses Winkels auf letzterer Linie nach beiden Seiten die Excentricität r auf, beschreibe aus den Endpunkten o_1, o_2 der Excentricität mit dem Radius $(l + r) \sin \varphi$ die zwei Kreise 1 und 2, schlage endlich über r als Durchmesser die zwei Kreise I und II.

Um den Schieberweg nach einer Drehung der Kurbel um den Winkel ω zu finden, zeichne man an XX unter dem Winkel ω die Linie m n, verbinde den Punkt s auf Kreis I mit o_1 und verlängere diese Richtung, bis sie in s_1 die Peripherie des Kreises 1 schneidet. Vom Punkte s_1 schneide man auf der Richtung m n mit der Länge der Excenterstange l ein, um den Punkt m_1 zu bekommen. Trägt man von diesem an bis s_2 die Länge

$$\tfrac{1}{2}[\sqrt{l^2 - [(r + l) \sin \varphi - \cos \delta]^2} + \sqrt{l^2 - [(r + l) \sin \varphi + \cos \delta]^2}],$$

welche sich durch Construction leicht findet, auf, so ist $O s_2$ die gewünschte Ausweichung des Schiebers aus seiner mittlern Stellung. Der Beweis für die Richtigkeit der Construtionen ist leicht geführt; es ist:

$$m_1 s = \sqrt{l^2 - [(r + l) \sin \varphi + r \cos (\omega + \delta)]^2}$$

$$m_1 s_2 = \tfrac{1}{2}[\sqrt{l^2 - [(r+l) \sin \varphi - \cos \delta]^2} + \sqrt{l^2 - [(r+l) \sin \varphi + \cos \delta]^2}]$$

mithin

$$s s_2 = \tfrac{1}{2}[\sqrt{l^2 - [(r+l) \sin \varphi - \cos \delta]^2} + \sqrt{l^2 - [(r+l) \sin \varphi + \cos \delta]^2}] - \sqrt{l^2 - [(r + l) \sin \varphi + r \cos (\omega + \delta)]^2}$$

und nachdem $Os = r \sin(\omega + \delta)$, ist auch

$$Os_2 = r \sin(\omega + \delta) - \sqrt{l^2 - [(r + l) \sin\varphi + r \cos(\omega + \delta)]^2} + \tfrac{1}{2}[\sqrt{l^2 - [(r + l) \sin\varphi - \cos\delta]^2} + \sqrt{l^2 - [(r + l) \sin\varphi + \cos\delta]^2}],$$

was zu beweisen war.

Um nun weiter die Curve für den Hin- und Hergang des Kolbens zweitheilig zu bekommen, bestimme man die übrigen Punkte s_2 für die Winkelwerthe von $\omega = 0$ bis 180^0 mit Beachtung des Umstandes, daß für die Punkte s_1 stets solche Punkte zu nehmen sind, die auf der von der Linie XX links liegenden Hälfte des Kreises 1 gelegen sind, welche Hälfte in Figur 11 schraffirt erscheint. Für die Werthe von $\omega = 180^0$ bis 360^0 finden sich die Punkte s_2' auf dieselbe Weise und gilt bezüglich der Punkte s_1' und des Kreises 2 dasselbe wie oben.

Bei der gewöhnlichen Anordnung fallen die Punkte, wo die Curven die XX-Achse schneiden, auf einen und denselben Ort, ob nun die Excenterstange unendlich lang oder ob sie von endlicher Länge ist. Dies trifft bei der eben behandelten Anordnung nicht zu, wie man sich durch Einsetzen von $\omega = 0$ und $\omega = 180$ in die Gleichung II überzeugen kann. Je kürzer die Excenterstange, desto weiter fallen die erwähnten Punkte aus einander, und sind sie einander am nächsten, wenn $l = \infty$ wird. Hierüber gibt der erste und die weitern Differentialquotienten der Gleichung II (nach Einsetzung von $\omega = 0$) Aufschluß; für $l = \infty$ wird nämlich bei $\omega = 0$ Gleichung II zu einem Minimum.

Die Winkelwerthe, für welche sich der Schieber in seiner mittlern Stellung befindet, ergeben sich aus Gleichung II, nachdem sie gleich Null gesetzt wurde.

Mit Hilfe des besprochenen Apparates können die Diagramme bei bekannten Schieberdimensionen namentlich für kurze Excenterstangen, die Steuerung mag nun aus einem einfachen Schieber oder aus zwei Schiebern (Georges, Breval, Gonzenbach u. A) bestehen, leicht abgenommen werden, ebenso auch in verjüngtem Maße das Diagramm für die Bewegung des Kolbens. Der Apparat kann, um in der Längsausdehnung an Raum zu sparen, auch so eingerichtet werden, daß die Schieberstange, statt vom Verbindungsgelenk an der Excenterstange sich weiter nach vorwärts zu erstrecken, nach rückwärts geführt wird; auch können statt conischer Räder Frictionsräder in Anwendung kommen.

Zur Bestimmung von gewissen Bedingungen entsprechenden Schieberdimensionen ist der Apparat wohl nicht geeignet; doch können die gewöhnlichen, beim Entwurfe einfacher Schiebersteuerungen vorkommenden Fälle auf sehr einfache Weise auch anderweitig gelöst werden und zwar:[2]

[2] Vgl. Zeuner: Schiebersteuerungen, 4. Auflage.

1. Soll mit einem einfachen Schieber ein gegebenes Expansionsverhältniß ε bei gegebenem Voreilen v erzielt werden und ist außerdem noch die Canalweite a, sowie die Strecke k, um welche die äußere Schieberkante bei der größten Ausweichung des Schiebers noch hinter die innere Kante des Eintrittscanales zurückweichen soll, gegeben, so kann man sich behufs Bestimmung der Excentricität r, des Voreilwinkels δ der äußern Ueberdeckung e und des Voröffnungswinkels γ folgenden einfachen Constructionsverfahrens bedienen: Man zeichne in Figur 12 den dem Expansionsverhältnisse ε entsprechenden Winkel ω' trage auf seinen Schenkel O t das Stück a + k auf und beschreibe damit als Radius den Bogen b B, zeichne ferner in der Entfernung v, eine Linie parallel zu O t. Legt man nun in den Winkel n m M_1 einen Kreis, der die beiden Schenkel n m und m M_1, sowie auch den Bogen b B berührt, so ist die Strecke M O von seinem Mittelpunkte M bis zum Punkte O gleich r, ferner M O t = δ und M B = e, was in folgendem erwiesen ist.

Aus der Figur läßt sich entnehmen, daß: r = a + k + e und M N = t t_1 = e + v = r *sin* δ und M N_1 = e = r *sin* (ω_1 + δ) ist. Ebenso ist noch s s_1 = u t_1 = e und t u = v, mithin alle Bedingungen erfüllt.

Als Voröffnungswinkel findet sich der Winkel γ = t O g. Ergänzt man die Figur zum Reuleaux'schen Diagramm, so läßt sich alles Nöthige auch daraus unmittelbar entnehmen.

2. Ist a und k, sowie der Voröffnungswinkel γ und das Expansionsverhältniß ε gegeben, so ergeben sich die andern Dimensionen, wie folgt: Man zeichne Figur 13 den dem Expansionsverhältnisse entsprechenden Winkel ω' und an seinen Schenkel den Voröffnungswinkel γ, ziehe mit O b = a + k als Radius den Bogen b B, lege in den Winkel M_0OM_1 einen Kreis, der außer seinen beiden Schenkeln auch noch den Bogen b B berührt, so ist, wenn M der Mittelpunkt dieses Kreises ist, M O = r, M B = u t_1 = e, t u = v und t O M = δ. Die Richtigkeit des Angeführten findet sich wie oben.

3. Ist v, ε und e gegeben, so zeichne man den Winkel ω' (Fig. 14), ziehe in der Entfernung e + v eine Parallele zum Schenkel O t, in der Entfernung e eine Parallele zum Schenkel O M_1, und es ist dann, wenn M der Durchschnittspunkt der beiden Parallelen ist, M O = r und t O M = δ.

Wellner's Umsteuerung mit einem Excenter ohne Coulisse.

Mit Abbildungen auf Taf. V [a/1].

In diesem Journal (*1874 214 277) ist eine neue, höchst einfache Umsteuerung von Ingenieur Georg Wellner, Professor am Polytechnicum in Brünn, mitgetheilt, bei welcher der Schieber mit zwei muschelartigen Höhlungen versehen ist und je nach seiner Entfernung vom Excenter negativ oder positiv — dem Vorwärts- oder Rückwärtsgang der Maschine entsprechend — arbeitet; beim Umsteuern ist somit blos eine Verstellung des Schiebers seiner Bewegungsrichtung nach erforderlich. Diese Verstellung wurde bei der beschriebenen Anordnung dem Schieber durch Aenderung der Lage eines doppelarmigen Zwischenhebels ertheilt, an dessen Enden die Excenter- und Schieberstange hingen, während der zwischenliegende Fixpunkt in einem um den Angriffspunkt der Excenterstange beschriebenen Kreisbogen verstellbar war, wobei natürlich das andere mit der Schieberstange gekuppelte Hebelende einen entsprechend größern, der nothwendigen Verstellung des Schiebers gleichkommenden Weg zurücklegen mußte.

Prof. Wellner hat nun in dem Berg- und hüttenmännischen Jahrbuch, 1877 S. 1 eine einfachere als die erwähnte Anordnung mitgetheilt, welche aus Figur 1 ersichtlich ist. Der Ring des normal zur Kurbel aufgekeilten Excenters ist hier zu einem kurzen Arm a verlängert, dessen Ende durch die Zugstange s mit dem Reversirhebel h verbunden ist. Durch diesen läßt sich also der Arm etwas verschieben und dadurch gleichzeitig dem bei o angehängten Schieber die zum Umsteuern nöthige Bewegung ertheilen, welche dem Abstand des Schiebermittels von der Mitte der rechten Muschelhöhlung (Fig. 2 und 3) gleich ist.

Es ist leicht zu übersehen, daß der Punkt o bei der Drehung des Excenters sich in einer geschlossenen, ellipsenähnlichen Curve bewegen muß, deren Schnittpunkte mit der Verticalen der Mittellage des Schiebers entsprechen. Für beide todten Lagen der Kurbel, deren Drehungsrichtung beim Vorwärts- und Rückwärtsgang durch den ausgezogenen und punktirten Pfeil angedeutet ist, hat der Punkt o die Verticale bereits überschritten, der Schieber ist somit über seine Mittellage hinausgelangt; er arbeitet also mit Voreilung und seinen Lappen kann eine, wenn auch nur geringe, Ueberdeckung gegeben werden. Die Steuerung genügt daher auch den bezüglich des Dampfverbrauches zu stellenden Anforderungen und dürfte sich deshalb für alle Maschinen mit Umsteuerung empfehlen, bei welchen die Anwendung verschiedener Füllungsgrade nicht

geboten scheint. Zwischen den beiden äußersten Lagen des Reversirhebels und seiner Mittellage (welche wie früher dem Stillstande der Maschine entspricht) sind nämlich keine Uebergangsstellungen zulässig, da dieselben ungleiche Füllungen für beide Cylinderseiten ergeben würden.

In Fig. 2 und 3 sind der Vollständigkeit wegen die Schiebersstellungen für die todten Kurbellagen angegeben, bei welchen, wie dargethan wurde, die Dampfeinströmung und Ausströmung bereits begonnen hat.

F. H.

Zur Entstehung und Entwicklung der Röhrenkessel in Deutschland und Oesterreich; von A. Kux in Berlin.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [c.d/1].

Die kürzlich in den Mittheilungen des Magdeburger Vereins für Dampfkesselbetrieb angeregte Frage „Ueber Ursprung von Röhrenkesseln" gab Veranlassung zu nachstehenden Aufzeichnungen; sie haben den Zweck, der Sache näher zu treten und zu fernern Beiträgen aufzufordern.

Die ersten Dampfentwickler waren bekanntlich große voluminöse Kessel im eigentlichen Sinne des Wortes. Sie gewannen erst durch Watt's Kofferkessel mit und ohne durchgehendes Feuerrohr eine constructive Form. Diese Dampferzeuger producirten Dämpfe niedriger Spannung, kaum 1^{at} Ueberdruck, dem damaligen Condensationsdampfmaschinensystem entsprechend. Mit dem Bekanntwerden der höher gespannten Dämpfe trat die Nothwendigkeit auf, andere Formen für Dampfheizungen zu suchen, welche denselben Widerstand leisteten. Man ging zur cylindrischen Form über. Verfolgt man die Herstellung dieser Cylinderkessel, die anfangs mit großem Durchmesser bis über 3^{m} gemacht wurden, so findet man, daß dieser Durchmesser successive kleiner wurde; gleichzeitig wird man aber bemerken, daß der zur Anwendung kommende Dampfdruck immer größer wurde. Die hochgespannten Dämpfe 8 bis 10 und 12^{at} konnten nur in Henschel's schräg liegenden Cylindern von ca. 470^{mm} Durchmesser oder in Dr. Alban's Röhrenkesseln erzeugt werden. Das war der Ursprung der Röhrenkessel.

Die Alban'schen Röhrenkessel hatten das Wasser in den kupfernen gelötheten Röhren, und sah ich eine erste derartige Ausführung auf dem Mitte der 40er Jahre die Oberelbe befahrenden Dampfer „Constitution", dessen Lebensdauer allerdings nur kurz war, da die nur etwa 50^{mm} weiten Röhren sich verstopften und fortwährend explodirten. Aber

auch der von Penn and Son in Greenwich für die Unterelbe anfangs der 40er Jahre gelieferte Dampfer „Courier" hatte ursprünglich einen für Niederdruck (1^{at},5) bestimmten Kessel (Spiller's Patent) mit Kokesfeuerung, wo das Wasser sich in den Röhren befand.

Nachdem die Hochdruck-Dämpfe nun Eingang gefunden, Dr. Alban mit seinen Röhrenkesseln den Weg gezeigt, die dazu erforderlichen Dampferzeuger zu bauen, bemächtigten sich amerikanische und englische Constructeure dieses Gegenstandes, und es erschienen mancherlei derartige Kesselformen, welche zu beschreiben hier nicht der Platz ist, die aber alle das Wasser in den Röhren hatten. Es ist wohl leicht erklärlich, daß sich die Vortheile des Röhrenkesselsystems sehr bald und zunächst zur Anwendung bei Dampfschiffen empfahlen. Geringe Raumeinnahme, bedeutend weniger Gewicht, vermehrte Dampfentwicklung bei schwächerm Kohlenverbrauch waren die Vorzüge dieser Kessel, cylindrischen und andern Kesseln gegenüber.

Auch die von Penn and Son für den die Oberelbe befahrenden Dampfer „Bohemia" im J. 1840 gelieferte Maschine hatte einen solchen Kessel, welcher im J. 1842 in der Buckauer Maschinenfabrik durch einen Kessel für 1^{at},5, Feuer durch die Röhren, ersetzt wurde. Dagegen befanden sich auf den für Elbe und Rhein von dem Etablissement zu Fineord bei Rotterdam gelieferten Woolf'schen Maschinen Hochdruck-Kessel, die aus cylindrischen Körpern combinirt waren.

Inzwischen waren nun auch die englischen Locomotiven Ende der 30er Jahre nach Deutschland gekommen und, diese zum Vorbild nehmend, wurden die schweren und viel Raum einnehmenden cylindrischen Schiffskessel durch Locomotivkessel in vergrößertem Format ersetzt. Hierbei kamen schmiedeiserne hartgelöthete Röhren von 50^{mm} Durchmesser zur Anwendung.

Der niedrige enge eiserne Schornstein auf den Schiffen war natürlich nicht im Stande, so viel Zug zu machen, um die Kokes, welche als Brennstoff verwendet wurden, auf dem verhältnißmäßig kleinen Rost zu verbrennen und damit Dämpfe von 6^{at} zu erzeugen. Ein im Rauchkasten angebrachter Exhaustor, von der Schiffsmaschine mittels Riemen in Bewegung gesetzt, mußte diese Function besorgen. Welche Calamitäten mit einer solchen Vorrichtung verbunden, glühend heiße Lager der im abziehenden Feuerzuge arbeitenden Exhaustorwelle, Instandhaltung der aufs äußerste angespannten Treibriemen ꝛc., kann sich jeder Fachmann vorstellen, und mancher ältere Leser wird sich wohl noch der schlaflosen Nächte auf der Fahrt nach Hamburg erinnern, welche diese Brummer verursachten.

Es entstand nun die Aufgabe, Schiffskessel zu construiren, die für Hochdruck geeignet, mit Kohlen anstatt Kokes zu heizen waren und keines künstlichen Gebläses bedurften. Dieses Bedürfniß brachte den von mir im J. 1852 entworfenen und in Fig. 15 und 16 dargestellten Kessel zu Wege. Da inzwischen auch die geschweißten eisernen Röhren aus England zu beziehen waren, so erfüllte dieser Kessel alle damals an ihn gestellten Anforderungen. Es war ein Röhrenkessel für Hochdruck, mit Feuer durch die Röhren und mit natürlichem Zuge geschaffen.

Während dies vorging und auf diese Weise die Dampferzeugung auf den Dampfschiffen, namentlich auf denen, die mit Hochdruck arbeiteten, geregelt und der theure Brennstoff, Koke, durch den bei weitem billigern, Kohle, ersetzt wurde, waren auch andere Industrien entstanden und begannen namentlich die Zuckerfabriken hervorragende Objecte für Kessel- und Maschinenanlagen zu werden. Es kamen damals, Ende der 30er, anfangs der 40er Jahre, für diese Zwecke cylindrische Kessel mit zwei Bouilleurs zur Anwendung. Der enorme Dampfverbrauch bei den unvollkommenen Dampfmaschinen, aber noch mehr bei den mangelhaften Einrichtungen beim Kochvacuum und den Verdampfpfannen und in Folge dessen der ungeheure Kohlenconsum (man rechnete für 1 Ctr. Rüben 1 Ctr. beste englische Stückkohle) ließ auf Mittel sinnen, Abhilfe zu treffen, und lenkte die Aufmerksamkeit auf die Erfolge, welche mit den Röhrenkesseln auf den Dampfschiffen erzielt worden.

A. Tischbein, als Dirigent der Buckauer Maschinen-Fabrik, wohl die erste Fabrik, die sich hervorragend mit Zuckerfabrik-Einrichtungen befaßte, kam auf die geniale Idee, Röhrenkessel für diesen Zweck anzuwenden; er entwarf dazu die in Fig. 17 und 18 dargestellte Construction, deren erste Ausführung mir als Werkstätteningenieur anvertraut und deren weitere Verbreitung ich als Tischbein's Nachfolger übernahm.[1] Der Erfolg der Wirkungen dieser Röhrenkessel in den Zuckerfabriken war kein günstiger. Es wurde ihnen nachgesagt, sie gäben zwar viel Dampf, aber sie führten auch und zwar momentan viel Wasser aus dem Kessel mit sich. Daß ein solcher Kessel zum Ueberkochen neigt, kann nicht in Abrede gestellt werden, daß aber diese besagten Kessel so stark überkochten, lag allein an den damaligen Koch- und Verdampfeinrichtungen.[2]

---

[1] Tischbein ließ damals in seiner Eigenschaft als Civilingenieur zur Einrichtung der Zuckerfabriken zu Groß-Ammensleben und Gerwisch solche Röhrenkessel aufstellen.

[2] Der erste Rillieux'sche Verdampfapparat, à triple effet, der Vater der jetzt allgemein eingeführten Verdampfapparate, wurde von mir nach den Zeichnungen, die Brami Andreä aus Amerika an Tischbein als Civilingenieur sandte, für die Freise'sche Zuckerfabrik 1850 erbaut.

Die Verdampfung geschah in offenen, mit Schlangen versehenen Gefäßen, und da man automatische Wassersammler noch nicht kannte, so wurden die sämmtlichen Retourdämpfe in ein sogen. geschlossenes „Retour d'eau" geführt, auf dem ein mächtiges Dampfabzugsrohr stand, welches dem Retourdampf beliebigen Abzug gestattete. Dazu kam, daß die Hamburger Zuckersiedemeister glaubten, nur dann koche ihr Vacuum, wenn der Retourdampf armdick aus dem Retourrohre ins Freie brüllte. Wenn bei gewöhnlichen Dampfkesseln die Dampfentnahme stärker ist als die Entwicklung, so wird einfach der Dampf im Kessel aufgebraucht. Bei diesen Röhrenkesseln ist es aber anders. Bemerkt der Heizer, daß seine Dampfspannung zurückgeht, so feuert er stärker, der Zuckermeister wieder dreht sein Ventil so lange auf, als Dampf kommt; dies führt denn endlich dazu, daß dem Röhrenkessel bei seiner großen Verdampfungsfähigkeit zuletzt ein Gemisch von Dampfwasser entströmt.

Ich mußte mich bei diesem Punkte ausführlich aufhalten, um einerseits zu motiviren, warum damals der Bau dieser Röhrenkessel nicht fortgesetzt wurde, anderseits nachzuweisen, worin es liegt, daß neuerer Zeit dieselben Kessel so viel Aufnahme finden. Es liegt eben in den jetzigen vollkommenern Einrichtungen der Ausnutzung der Dämpfe. Ich bekenne nun, daß ich damals diesen Doppelröhrenkesseln (Fig. 17 und 18) den Fehler des Ueberkochens, wie er factisch besteht, höher anrechnete und deshalb dieselben aufgab. Dazu kam noch, daß durch die damaligen hohen Preise für Bleche und Röhren diese Kessel in der Anschaffung sehr theuer kamen. Durchdrungen jedoch von den Vortheilen des Röhrenkesselsystems, wollte ich dasselbe weiter verfolgen.

Die Bestellung einer Wasserhaltungsmaschinenanlage für ein Braunkohlenwerk gab Veranlassung, einfache Cylinderröhrenkessel wie Fig. 19 und 20 zu construiren und auszuführen. Dies geschah im J. 1850. Zur Verwendung als Brennstoff stand nur sehr schlechte Braunkohle zur Verfügung, es war also ein sehr großer Rost erforderlich, der bei den Doppelröhrenkesseln mit innerer Feuerung auch nicht angebracht werden konnte.

Zwei Jahre später gab mir die Aufstellung einer neuen Betriebsmaschine (nach dem Brande 1852) für die Buckauer Maschinenfabrik Veranlassung, den Röhrenkessel Fig. 21 und 22 zu bauen. Dieser Kessel wurde durch eine dampfdichte Scheidewand in zwei Theile getheilt; in dem vordern wurde Dampf von 4^{at}, in dem hintern Röhrenkesseltheil solcher von $0^{at},5$ erzeugt. Eine Woolf'sche Balanciermaschine, parallel und in unmittelbarer Nähe aufgestellt, nahm den Hochdruckdampf in dem

kleinen Dampfcylinder auf, der als Retourdampf in den Röhrenkessel zurück ging; der große Cylinder empfing dann seinen Dampf aus demselben.

Später folgte dann die aus Figur 21 hergeleitete Construction Figur 23.

Während auf diese Weise anfangs der 50er Jahre das System der stabilen Röhrenkessel in drei verschiedenen Formen nämlich:

Doppelkessel mit innerer Feuerung (Fig. 17 und 18),

einfache Cylinderkessel mit Unterfeuerung (Fig. 19 und 20),

innere Feuerung mit dahinter liegendem Rohrsystem (Fig. 21 bis 23) eingeführt wurde und der Bau der letztern beiden Gattungen seinen Fortgang nahm, begannen auch andere Etablissements sich an dem Bau von Röhrenkesseln, mit Feuer durch die Röhren, zu machen. Fairbairn trat mit seinem „multitubular boiler“ auf, der dann in Deutschland nachgebaut wurde.

So standen die Sachen 1854, als ich mit meiner Uebersiedlung nach Prag (Ruston und Comp.) den Bau der Röhrenkessel daselbst weiter fortsetzte. Der enorm hohe Kohlenpreis damals in Oesterreich und die sehr günstigen Erfolge der ersten gelieferten Kessel kamen diesem Unternehmen sehr zu statten. Die Versuche und Beobachtungen jedoch beim Betrieb der cylindrischen Kessel mit Unterfeuerung zeigten auch hier, daß dieselben überkochten. Um den Fehler zu beseitigen, und um den Dampf möglichst zu erwärmen, resp. zu überhitzen, entstanden, anstatt der gewöhnlichen Dampfdome, Kesselformen wie Fig. 24 und 25, und als sich Besserung des Uebels herausstellte, machte ich die Dampfbehälter so wie Fig. 26 und 27.

War auf diese Weise ein möglichst trockner Dampf geschaffen und trat das Ueberkochen nur bei sehr unreinem oder dazu neigendem Wasser und bei sehr forcirtem Heizen auf, so stellte sich nun häufig ein anderer Uebelstand durch die Unterfeuerung ein. Die Nietnäthe über dem Rost wurden undicht, die Bleche beulten sich und rissen auf. Es wurden zur Beseitigung der doppelten Bleche bei den Nietungen innere Nieten mit nach innen aufgeflanschten Borden gemacht. Aber trotzdem und trotz des besten angewendeten Materials kamen Ausbauchungen und Undichtigkeiten vor und verursachten kostspieliege und höchst unangenehme Reparaturen.

Um diese Unannehmlichkeiten zu umgehen, wurden dann eine Zeit lang Kessel nach Fig. 28 und 29 gebaut und, um die damals moderne Dampfüberhitzung zu erreichen, wurden 160^{mm} weite schmiedeiserne Röhren um den Dampfdom geführt. Zwei solcher größerer Anlagen, im J. 1864 geliefert, sind noch heute in Betrieb, und zwar 3 Kessel zu 70^{e} und

5 Kessel zu 70e in den Flachsspinnereien zu Hohenelbe und Nachod in Böhmen; diese Kessel im Verein mit Corliß-Woolf-Maschinen geben denn auch in Bezug auf geringen Brennstoffconsum höchst günstige Resultate.

Nun kam 1868 die Pariser Ausstellung heran; bot dieselbe schon eine reichhaltige Collection von Dampferzeugern, so übertraf in dieser Beziehung 1873 die Wiener Ausstellung ihre Vorgängerin. Man fand daselbst unter gediegenen Constructionen schon extravagante Formen. Seitdem scheint eine Manie die Mechaniker ergriffen zu haben, neue Dampferzeuger erfinden zu wollen. Die Philadelphia-Ausstellung bietet darin Ungeheuerliches, und fand man dort seltsame Ausgeburten.

Und dennoch tritt an denjenigen, der sich mit einem einfachen Lancashire- oder Bouilleur-Kessel nicht begnügen will, oft auch wegen zu theuren Brennstoffes nicht begnügen kann, die Frage heran, „welchen Kessel zu wählen?" Man entscheidet sich für einen Röhrenkessel. Sehr kühne Gemüther greifen natürlich nach dem „Neuen" und lassen zunächst die Howard, Belleville, Root, Sinclair u. A. Revue passiren. Diese Conglomerate von Röhren- und Röhrchenverbindungen, Wasser- und Dampfrecipienten, Mann- und Putzlöchern, wo die Verschraubungen und Verdichtungen nur nach Hunderten gezählt werden können und die unter dem Namen der „inexplosibles" beim Uneingeweihten sich einschleichen sollen[3], werden bei genauer Besichtigung und Prüfung bald zur Seite gelegt. Wer einen so geregelten Dampfmaschinenbetrieb hat, daß der Dampfconsum tagsüber nur ein Minimum variirt, wer destillirtes Wasser zum Speisen und einen Heizer besitzt, welcher, nachdem er Prima einer Schule verlassen, zur praktischen Ausbildung noch eine Heizerschule besuchte, mag mit einem derartigen Kessel einen Versuch machen; er wird eine bittere Enttäuschung theuer erkaufen.

Aber ein Röhrenkessel soll es doch sein. Man möchte also einen Cylinderröhrenkessel wie Fig. 24 bis 29 nehmen, die sollen ja gut sein, weil viele Fabrikanten schon weit über 1000 Stück davon gebaut haben. Sie sind unter günstigen Umständen auch gut; aber wie häufig kommt es vor, daß die Feuerplatten über dem Rost durchbrennen, daß die Rohrnietungen undicht werden, und hat man einen Heizer, der zu bequem ist, um täglich die 5 bis 6m langen Röhren zu reinigen — eine allerdings nicht angenehme Arbeit — so gibt der Kessel wenig Dampf und braucht viel Kohlen. Denn der lebhafteste Zug mit reinen Röhren ist Lebensbedingung. Mechanisch gereinigt von Kesselstein kann der innere Kessel nur mühsam, die Röhren gar nicht werden. — Nun so nehme man

[3] Engineering führt bis jetzt 7 namhafte Fälle an, wo Howard'sche Kessel in dem kurzen Zeitraume ihres Bestehens explodirten.

Kessel, wie sie in Fig. 30 bis 33 skizzirt sind. Da leiden die Feuerplatten über dem Rost allerdings nicht und kommt hier selten etwas vor. Dagegen sind die Uebelstände mit dem Undichtwerden der Rohrnietungen eher noch größer, da die Rohrplatte durch die sich bildende Stichflamme leidet. Der innere Theil des Kessels, besonders der Röhren, kann auch nicht gereinigt werden; der anfängliche gute Effect läßt bald nach, und solche Kessel gehen ungewöhnlich schnell zu Grunde. Zu dem Versetzen der Röhren mit Asche kommt hier noch der nachtheilige Umstand, daß sich hinter der Feuerbrücke viel Flugasche sammelt, die nur mühsam zu entfernen und dem Zuge sehr hinderlich ist.

Wie hier geschildert, habe ich mich während eines Zeitraumes von 25 Jahren mit dem Bau von vielen Hunderten von Röhrenkesseln verschiedenster Form beschäftigt, neben ihren vorzüglichen Eigenschaften aber auch ihre Mängel und Fehler kennen gelernt. Ich betrachtete es nun als meine Aufgabe, nach einer Kesselform zu suchen, welche die großen Vorzüge, die einem Röhrenkessel eigen sind, mit der Einfachheit und Solidität eines gewöhnlichen Kessels vereinigen sollte. Ich glaube dies durch die in Fig. 34 bis 37 dargestellten Constructionen in folgender Weise erreicht zu haben. In beiden Fällen kommt ein stehendes Röhrensystem, Wasser *in* den Röhren, zur Anwendung. Der Kessel in Fig. 34 und 35 ist für schlechten Brennstoff mit unbeschränkt großem Rost und Vorfeuerung; jener in Fig. 36 und 37 für bessere Kohlen.

In dem kurzen, vorliegenden Lancashire-Kessel, welchem doch vor allen gewöhnlichen Kesselformen der erste Rang eingeräumt werden muß, nehme ich mir, so zu sagen, vorn weg dessen beide Cardinaltugenden: beste Ausnutzung der Wirkung des Feuers über dem Rost, größte Dauerhaftigkeit der dem ersten Feuer ausgesetzten Kesselwandungen. In dem hinter dem Lancashire-Kessel befindlichen stehenden Röhrensystem fange ich einen großen Theil der Flamme auf, welche theils in den längern Feuerröhren bei gewöhnlichen derartigen Kesseln geringern Verdampfungseffect erzielt, theils beim Verlassen derselben durch Aufschlagen an die hintere Steinmauer ganz verloren gehen würde.

Der Effect des Feuers in dem Rohrsystem ist ein ganz eminenter, da die Flamme die Rohrwandungen rechtwinklig trifft und sich förmlich durcharbeiten muß, und nicht, wie bei allen andern Kesseln, die Flächen in paralleler Bewegung nur bestreicht. Wenn v. *Reiche* in seinem neuesten Werk über Anlage und Betrieb der Dampfkessel (S. 149) die günstigen Resultate der von ihm nach diesem Princip eingemauerten Kessel dieser Feuerströmung zuschreibt, so kann ich ihm hierin nur beipflichten und stelle ich die ungewöhnlich günstigen Erfolge dieser meiner

Kessel ebenfalls auf Rechnung dieser allerdings bisher außer Acht gelassenen Eigenthümlichkeit der besten Wärmemittheilung.

Dadurch, daß, wie erwähnt, die Rohrdichtungen im Wasser liegen, können sie vom Feuer nicht leiden und ist ein Undichtwerden eine Unmöglichkeit. Durch Oeffnen der das Rohrsystem umschließenden eisernen Thüren kann dasselbe jederzeit, selbst wenn der Kessel im Feuer ist, von Flugasche und Ruß mit Leichtigkeit gereinigt werden, und wenn dies alle Woche einmal geschieht, so ist es hinreichend. Daß die Feuerluft, nachdem sie die lebhafteste Verdampfung in dem Feuerröhren- und Rohrsystem hervorgebracht, ihre Dienste, sei es Verdampfung oder hohe Wassererwärmung an den äußern Kesselflächen und an dem Vorwärmer (Bouilleur), noch leistet, daß das Innere sämmtlicher Kesseltheile, besonders des Rohrsystems, aufs bequemste zu reinigen ist und daher, da sich überhaupt bei der lebhaften Verdampfung und Wasserbewegung im Rohrsystem sehr wenig Rückstände ansetzen, hieraus resultirende Nachtheile nicht vorkommen können, daß die ganze Herstellung eines solchen Kessels eine höchst einfache und sichere ist, braucht wohl nur angedeutet, um von jedem Fachmann gewürdigt zu werden.

Der wichtigste, wenn auch zuletzt angeführte Punkt ist aber der der vollkommensten Dampfbildung. Da die der stärksten Einwirkung des Feuers ausgesetzten, also zur größten Verdampfung benutzten Flächen das geringste Wasser über sich haben, so producirt ein solcher Kessel trocknen Dampf, und da der Dampfraum besonders in dem Körper über dem Rohrsystem ungewöhnlich groß ist, so beeinträchtigt selbst eine momentane große Dampfentnahme den normalen Zustand nicht. Nicht minder erhöht auch die durch die lebhafte Verdampfung im Röhrensystem hervorgerufene Wassercirculation im ganzen Kessel den guten Effect eines solchen Dampferzeugers.

Habe ich somit einen beinahe 30jährigen Verlauf der Röhrenkessel-Entwicklungsgeschichte nach eigenen Erlebnissen und Erfahrungen beschrieben und zum Schluß das Resultat derselben angeführt, überlasse ich es Andern, mögliche Lücken auszufüllen oder aus noch frühern Zeiten zu erzählen. —

Zu diesem interessanten geschichtlichen Rückblick auf die Entwicklung des Baues von Röhrenkesseln in Deutschland und Oesterreich, welcher den oben genannten Mittheilungen (1876 S. 148 ff.) entnommen ist, hat Referent nachstehende Bemerkungen zu machen.

Die Idee Tischbein's, Röhrenkessel in der Zuckerfabrikation einzuführen, mag bei dem damaligen Stande der Dampfkesseltechnik

(1848) zwar begreiflich erscheinen, doch war dieselbe jedenfalls eine verfehlte. Eine Zuckerfabrik braucht Kessel mit thunlichst großem Wasserraum, und diesen bieten Röhrenkessel nicht.

Der Wasserraum, oder vielmehr die Wassermasse, welche diesen Raum erfüllt, ist von großem Einfluß auf den Betrieb des Kessels. Ist das Wasser bis zu der erforderlichen Temperatur erwärmt und wird dem sich erzeugenden Dampf der gehörige Abfluß gestattet, so dauert die Dampfbildung bei weiterm Wasser- und Wärmezufluß so lange fort, bis der Dampfabfluß wieder unterbrochen wird. Geschieht dies, so hört die Dampfbildung auf und die eindringende Wärme bringt vorerst nur ein Steigen der Temperatur hervor, welches um so langsamer erfolgt, je größer der Wasservorrath ist. Wenn mit der Unterbrechung des Dampfabflusses zugleich die Feuerung eingestellt wird, so nimmt die Temperatur allmälig ab — aber in um so geringerm Maße, je größer der Wasservorrath ist. Das Kesselwasser ist also gewissermaßen ein Wärmereservoir. Sonach ist bei solchen Kesseln, wo mit kurzen Unterbrechungen gearbeitet wird und die Dampfentnahme sehr variabel ist, wie bei Zuckerfabriken, großer Wasserraum als Regulator nöthig.[4]

Der Größe des Dampfraumes in Hinblick einer momentan großen Dampfentnahme Werth beizulegen, scheint uns auf einer irrigen Voraussetzung zu beruhen. Nehmen wir z. B. einen Kessel von 70^{qm} Heizfläche an, welcher — etwa durch Anbringung eines eigenen Dampfsammlers — einen schon ungewöhnlichen großen Dampfraum von ca. 7^{cbm} habe, so enthält derselbe bei 5^{at} ungefähr 18^{k} Dampf. Diese können jedoch bei einer Leistungsfähigkeit von nur 18^{k} Dampf pro Stunde und 1^{qm} Heizfläche in viel weniger als 1 Minute erzeugt werden. Der Dampfraum enthält also trotz seiner ungewöhnlichen Größe nur die Dampferzeugung einer Minute! Es kann demnach bei variabler Dampfentnahme von einer Regelung durch die Größe des Dampfraumes keine Rede sein.

Bei Kesseln mit relativ kleinem Wasserraum wird durch das starke Wallen der kleinen Wassermasse leicht Wasser mit dem abziehenden Dampf fortgerissen, der Kessel überkocht. Es geschieht dies besonders dann, wenn die Verdampffläche, d. h. die Wasserspiegelfläche im Verhältniß zur Heizfläche, klein ist (vgl. Radinger 1874 212 10), wie dies bei Röhrenkesseln fast immer eintritt.

Die Bemerkung, daß man sich mit einfachen Bouilleurkesseln — worunter wohl im allgemeinen überhaupt Systeme mit Unterkesseln ver-

[4] Vgl. Bernoulli's Dampfmaschinenlehre, besonders aber v. Reiche (Anlage und Betrieb der Dampfkessel, 2. Aufl. S. 4 und 96), welcher den Einfluß des Wasserraumes scharf präcisirt und zur Folgerung gelangt: „Die Wassermasse eines Kessels erfüllt genau denselben Zweck wie die Schwungmasse im Schwungrad einer Maschine".

standen sind — bei theurem Brennmateriale „nicht begnügen kann", scheint uns nicht begründet. Wiederholte und sehr sorgfältige Versuche zeigten, daß gut construirte und rationell eingemauerte Kessel dieses Systems gleich gute ökonomische Resultate aufweisen, wie andere Kesselanordnungen. Ja für gewisse Verhältnisse, so speciell für Zuckerfabriken, empfehlen sich solche Kessel ihres großen Wasserraumes wegen ganz besonders.

Kux erzielt nun durch seine Combination trotz des Röhrenkessels großen Wasserraum, und ist in dieser Beziehung sein System dem Depuis-Kessel (*1874 213 13) ähnlich, bei welch letzterm jedoch das Wasser um die Rohre geht.

Es wäre interessant, die Anlagekosten für 1^k erzeugten Dampf des Kux'schen Systems mit denen anderer bewährten Kesselsysteme zu vergleichen.

Nach den Skizzen Fig. 32 bis 35 sieht es übrigens so aus, als würde das Auswechseln der Rohre Schwierigkeiten machen — ein Uebelstand, der besonders in Fig. 32 und 33 auffällt. Es dürfte dies, ebenso wie das Fehlen des Mannloches, um die Rohre putzen zu können, nur ein Zeichnungsfehler sein, da ein so wohlbekannter praktischer Ingenieur, wie Kux, solche Ausführungsdetails gewiß nicht übersieht.

Die von Tischbein schon 1848 construirten Kessel (Fig. 17 und 18) scheinen übrigens den in neuester Zeit mehrfach beschriebenen sogen. Piedboeuf'schen Kesseln (*1876 222 298)[5] zum Vorbild gedient zu haben. C. L.

Doppelte Tyres-Bohrmaschine; von Maschinen-Ingenieur Josef Pechan.

Mit Abbildungen auf Taf. V [b.d/2].

Zum Bohren der Löcher für die zur Befestigung der Radreifen auf den Radsternen erforderlichen Schrauben, von dem Innern der Radsterne aus, wurde von der „Ottakringer Eisengießerei und Maschinenfabrik" in Wien die in Fig. 4 bis 7 dargestellte Maschine gebaut. Dieselbe ist bei der jetzt fast allgemein als einfachste und sicherste gebräuchlichen Befestigungsart der Tyres durch Schraubenbolzen, welche von innen eingeschraubt werden, sowie beim Bohren der correspondirenden Löcher in neue Tyres, welche auf alte Radsterne aufgezogen wurden, den bisher

[5] Auch Horton und Sohn in London bauen solche Kessel.

gebräuchlichen derartigen Maschinen gegenüber dadurch von besonderm Werthe, daß bei ihr das Umwenden der Räderpaare beseitigt ist. Diese Tyres-Bohrmaschine ist nach Sharp's System jedoch mit doppelter Anordnung des Bohrständers ausgeführt, wodurch es ermöglicht ist, nach einander die Löcher in beiden Rädern zu bohren, ohne das Räderpaar umwenden zu müssen, übrigens wie Sharp's Maschine sehr kräftig gehalten.

Das Räderpaar wird bei zurückstehenden Bohrständern s auf dem Werkstättengleise normaler Spurweite, welches, wie in Fig. 6 und 7 in Ansicht und Grundriß punktirt angedeutet ist, dicht an die Rollenlager a anschließt, zur Maschine gerollt und ruht in derselben angelangt auf den vier Rollen b, deren je zwei in geringer Entfernung von einander in jedem der beiden Lager a enthalten sind. Die Rollen sind nahe zusammen gerückt, um den Schlag beim Einfallen der Räderpaare zu vermeiden und das Herausschaffen derselben aus der Maschine zu erleichtern. In jedem Rollenlager ist eine Rolle lose auf festem Bolzen, die andere aber auf ihrem Bolzen festgekeilt und mit Hilfe eines auf den sechseckigen Kopf des letztern aufgesteckten Schlüssels drehbar. Beim Drehen dieser Rolle wird das darauf befindliche Räderpaar durch Friction mitgenommen und um die Radachse so weit gedreht, bis die betreffende Stelle, an welcher das Loch zu bohren ist, in die Richtung unter den Bohrer kommt. Sodann wird einer der Bohrständer, welche auf kurzen Wangen i (Fig. 4) in Prismen geführt sind, mittels einer Ratsche vorgeschoben, welche auf das viereckige Ende c einer kurzen, in der Wange gelagerten Welle aufgesteckt wird, die im Innern der Wange ein Getriebe im Eingriff mit einer an den Bohrständer angeschraubten Zahnstange trägt. Der Bohrständer kommt so in die in Figur 4 links gezeichnete Stellung, in welcher das Bohren erfolgen kann.

Die Zuschiebung des Bohrers erfolgt von Hand mittels des mit Kurbelgriff versehenen Handrades d, welches durch Schnecke und Schneckenrad auf die in Figur 5 im Querschnitte gezeichnete Schraubenspindel e wirkt und durch diese den Bohrzeugträger m bewegt, der am Ständer in Prismen geführt ist. In gleicher Weise erfolgt das Zurückbewegen des Bohrzeugträgers, wenn das Loch fertig gebohrt ist, von Hand.

Der Antrieb erfolgt für jeden der beiden Bohrer getrennt durch Fest- und Losscheibe f, f (Fig. 4), welche auf der in jeder Wange liegenden horizontalen genutheten Welle montirt sind. Von dieser Welle wird die Bewegung durch Schrägräder auf die verticale genuthete Welle g (Fig. 5) übertragen, von welcher aus durch ein Zwischenrad die Bohrspindel angetrieben wird.

Ein besonders interessantes Detail zeigt die Bohrspindellagerung; es sind nämlich bei derselben die von Pfaff's Spindelstöcken (* 1874 213 453) her bekannten Patentringe h, h zur Aufnahme des Arbeitsdruckes des Bohrers in Anwendung gebracht, welche, gehärtet und geschliffen, sich nur an einer sehr schmalen Kreisringfläche berühren und den Bedingungen einer guten Spindellagerung vollkommen entsprechen. Einer dieser Ringe ist im Bohrzeugträger fest eingepaßt und durch Keil gegen Drehung gesichert; der andere ist in das Antriebsrad eingelegt und mit demselben ebenfalls durch Keilung verbunden; innerhalb beider ist ein hohler Raum vorhanden, welcher als Oelreservoir dient. Die Bohrspindel ist möglichst lang und kräftig gehalten und ihrer ganzen Länge nach über dem Antriebrad in einer Metallbüchse cylindrisch gelagert, welch letztere im Bohrzeugträger fest eingepaßt ist. Der Bohrer ist mit seinem conischen Ende (Conicität 1 : 5) in die Bohrung der Spindel eingesteckt und dadurch centrirt, während ein Gewindeansatz an demselben, welcher sein Muttergewinde ebenfalls in der Bohrung der Spindel findet, zu seiner Befestigung dient.

Die beiden Wangen i sind durch eine lange, kräftige Bettplatte k, auf welche sie aufgeschraubt sind, mit einander verbunden. Die Maschine wird in der gezeichneten, theilweise überdeckten Grube so in den Fußboden vertieft aufgestellt, daß die Oberkanten der Rollenlager a mit den Oberkanten des Werkstättengleises in gleichem Niveau liegen. Der Arbeiterstand befindet sich ebenfalls in der Grube, wo der die Maschine bedienende Arbeiter auch noch die Riemenabsteller, welche aus den in Lagern seitlich an den Wangen geführten Flacheisenschienen n und daran befestigten Riemengabeln p bestehen, bequem zur Hand hat.

Doppelte Nietloch-Bohrmaschine.

Mit einer Abbildung auf Taf. V [b.c/1].

Bekanntlich ist es für die Dauerhaftigkeit der Dampfkessel von größtem Werthe, daß die Nietlöcher nicht mittels der Lochmaschine, sondern mittels der Bohrmaschine und zwar im gebogenen und zusammen gepaßten Zustande der Blechtafeln erzeugt werden. Es müssen aber in der Bohrmaschine gleichzeitig mehrere Bohrer zur Wirkung kommen, falls diese auch noch in Bezug auf die Zeit, welche zur Herstellung der Nietlöcher erforderlich ist, sich der Leistung der Lochmaschine nähern soll (vgl. 1872 204 432). Neuerdings ist von Kendall und Gent in

Manchester die in Figur 8 abgebildete, im Iron, Januar 1877 S. 68 veröffentlichte Maschine zu diesem Zwecke construirt worden, die mit zwei Bohrern gleichzeitig arbeitet, zwischen welchen das Arbeitsstück an einem Krahne hängend im Kreise herumgedreht und so eingestellt werden kann, daß nach einander je zwei gegenüber liegende Nietlöcher gleichzeitig gebohrt werden.

Diese doppelte Nietloch-Bohrmaschine ist für Kessel von 1370mm Durchmesser aufwärts gebaut und besteht aus den beiden auf gemeinschaftlichem Bette mittels Zahnstange und Getriebe verstellbaren doppelarmigen Bohrständern, deren jeder zwei Bohrspindeln trägt, welche von der unten im Bette liegenden, genutheten und mit Fest- und Losscheibe versehenen Antriebwelle und in jedem der hohlen Ständerarme gelagerten Verticalwelle mittels Schrägräder in Umdrehung versetzt werden. Die Bohrer in den äußern Bohrspindeln dienen zum Durchbohren der Nietlöcher, jene in den innern Bohrspindeln zum Gegenversenken. An den innern Armen der Bohrständer sind ferner noch je zwei feste Anschläge vorhanden, gegen welche die Kesselwandung angepreßt wird, wenn die äußern Bohrer arbeiten.

Die äußern Bohrspindeln haben selbstthätigen Vorschub und können überdies durch angebrachte Handräder rasch zurückgeführt werden, sobald die Blechplatten durchgebohrt sind. Die innern Bohrspindeln werden durch außerhalb der Kesselwandung angebrachte Winkelhebel von Hand oder durch Fußtritt an das Arbeitsstück herangeschoben, sobald die Nietlöcher durchgebohrt und die äußern Bohrspindeln zurückgeführt sind.

Zur Bedienung der Maschine sind nur zwei Arbeiter erforderlich, wenn der zu bohrende Blechcylinder einmal am Krahn befestigt eingehängt ist und die zu bohrenden Löcher angezeichnet sind. Das Anzeichnen der Löcher aber kann mittels Schablonen in kurzer Zeit bewerkstelligt werden. Die Maschine arbeitet sehr rasch und die auf derselben erzeugten Löcher sind zur Aufnahme der Nieten ohne weiteres geeignet. J. P.

McChesney's Schweifsäge.

Mit Abbildungen auf Taf. V [c/2].

Unter dem Namen Bandsäge wird im Moniteur industriel belge, Januar 1877 S. 6 eine von McChesney in Philadelphia ausgestellte Schweifsäge mit im Winkel verstellbarem Tische beschrieben. Die beiden Enden des geraden Sägeblattes sind in Schieber eingehängt, wovon der eine unterhalb, der andere oberhalb des Tischmittels im bogen-

förmig gebildeten Ständerobertheile in Prismen gerade geführt ist. In jeden dieser Schieber ist ein Drahtseil oder eine Darmsaite eingehängt. Die mit dem obern Schieber verbundene Saite ist über eine Leitrolle geführt, welche als Spannrolle dient, und deshalb auf dem feststehenden Bolzen eines Hebels läuft, dessen Drehachse sich unterhalb derselben im Ständerarme befindet. In gleicher Weise ist die mit dem untern Schieber verbundene Saite über eine unterhalb des Tisches auf festem Bolzen gelagerte Leitrolle geführt. In der Tischhöhe ist seitlich am Ständerobertheile außerhalb des Arbeitsbereiches der Säge ein Bolzen angebracht, welcher die Drehachse der Antriebscheibe bildet, an deren Umfang die zweiten Enden der beiden Saiten im Bolzen eingehängt sind. Diesen Bolzen gegenüber, also gegen die Innenseite des Ständerobertheiles zu, ist in der Antriebscheibe ein Kurbelzapfen befestigt. Eine nach der bei Nähmaschinen gebräuchlichen Art mit aufgeschlitzten federnden Köpfen versehene Leitstange überträgt die Drehung, von der unterhalb des bogenförmigen Ständerobertheiles im Ständerfuße mit Fest- und Losscheibe auf gemeinsamer Welle befindlichen Kurbelscheibe, als hin- und hergehende Bewegung auf die Antriebscheibe und veranlaßt durch diese mittels der genannten Saiten die auf- und abwärtsgehende Bewegung des Sägeblattes. Zur Versteifung des bogenförmigen Ständerobertheiles ist an der Außenseite desselben ein Drahtseil angebracht, welches einerseits am Ständerfuße, anderseits am obern Ende des bogenförmigen Armes befestigt durch Schrauben, die sich auf den Ständerarm stützen, in beliebigem Maße gespannt werden kann.

Die Ausladung des Sägeblattes beträgt 1200^{mm}. Der Kraftbedarf soll sich bei dieser Säge nur halb so hoch stellen als bei solchen mit federnden Armen.

Diese Maschine kann, wie jede Bandsäge mit verstellbarem Tische, mit Vortheil zum Schneiden runder Verzinkungen bei der Bildung ebener Flächen verwendet werden. Zu diesem Zwecke werden die zu verbindenden Enden entsprechend über einander gelegt, auf dem passend geneigten Tische gleichzeitig zugeschnitten, wie aus den Skizzen in Fig. 9 und 10 ersichtlich ist. J. P.

Darby's Steinsäge.

Mit Abbildungen auf Taf. V [d/1].

F. Darby hat in Freeman's Stein-Werft in Deptford die in Fig. 11 bis 13 skizzirte Steinsäge seit ungefähr 4 Jahren in Verwen-

dung und während dieser Zeit mit dieser, obwohl höchst einfach gebauten, dennoch sehr leistungsfähigen Maschine 6500 bis 7500^{qm} Steinfläche gesägt (hauptsächlich Portland) und meist in Stücken von großen Dimensionen. Die Maschine besteht aus vier Ständern, deren jeder aus zwei oben verbundenen Säulen gebildet ist, welche so weit von einander entfernt sind, um genügend Raum für die Auf- und Abwärtsbewegung der beiden Querbalken a zu gewähren; letztere tragen je zwei Führungsrollen c, auf welchen der Gatterrahmen läuft. Dieser ist aus zwei langen Stücken Winkeleisen hergestellt, welche an den Enden mit zwei Stücken Flacheisen verbunden sind, wie in Figur 13 ersichtlich ist; zwischen den Flacheisen gehen die Spannkloben hindurch, mittels welcher die Sägeblätter in beliebiger Entfernung von einander eingespannt werden. Die Querbalken a hängen an Ketten, welche über kleine, auf den obern Querwellen befindliche Trommeln geschlungen sind. Außer den Trommeln befinden sich auf diesen Querwellen noch Kettenrollen, über welche die Ketten von Gegengewichten laufen, die es ermöglichen, entweder das ganze Gewicht des Gatterrahmens oder blos einen Theil desselben auf den Schnitt wirken zu lassen. Besonders bemerkenswerth ist die einfache Art, in welcher die Sägeblätter an beiden Enden des Hubes die nothwendige Lüftung erhalten, um den Sand unter die Schneiden treten zu lassen.

Auf der Unterseite eines jeden Endes des Gatterrahmens ist ein keilförmiges Holzstück befestigt, welches mit Eisen armirt ist und eine schiefe Ebene e (Fig. 3) bildet, die zu Ende des Hubes auf die Führungsrollen c aufläuft und hierbei die Sägeblätter in den Schnitten lüftet, also das Eintreten frischen Sandes in letztere in dem Augenblicke erlaubt, in welchem ein neuer Schnitt beginnt. Zum Einhängen der Leitstange f, welche die Bewegung vom Kurbelzapfen der Antriebsmaschine auf den Gatterrahmen überträgt, ist ein versteiftes Stück Flacheisen d an dem letztern angebracht, das mit mehrern Löchern versehen ist, um das Höhereinhängen der Leitstange beim Niedergehen der Sägeblätter zu gestatten. Das Stück d kann aber auch noch nach abwärts in die punktirte Stellung d' gebracht werden, wodurch es möglich ist, der Leitstange stets eine solche Richtung zu geben, daß sie den Gatterrahmen nicht abzuheben strebt, wenn ganz oben auf einem großen Steinblocke gesägt wird, aber auch keinen schiefen Druck auf denselben ausübt, wenn er sich am Grunde des Blockes befindet. Der Antrieb der hier beschriebenen Säge erfolgt von der Dampfmaschine eines 13t-Krahnes, welcher sie bedient; dieselbe hat ungefähr 2^{e},5 und ermöglicht auf dieser ziemlich roh ausgeführten Säge das Schneiden von 9 bis 10^{qm} Fläche harten Portland-Steines

in 10 Stunden. Als günstigste Verhältnisse für die Arbeitsgeschwindigkeit wurden 70 Hübe pro Minute bei 400mm Hub gefunden. Die Ergänzung des Speisesandes erfolgt von Hand, der Schnitt unter Wasseranwendung. (Nach dem Engineer, November 1876 S. 357.) J. P.

Chameroy's controlirende Schnellwage.

Mit Abbildungen auf Taf V. [b.c/4].

Das Princip der vom Mechaniker Chameroy Sohn in Paris (rue d'Allemagne, 147) erfundenen Schnellwage wurde bereits in diesem Journal, 1876 221 332 mitgetheilt. Tresca bringt im Bulletin de la Société d'Encouragement, Januar 1877 S. 18 einen ausführlichen Bericht, nach welchem Referent die erste Notiz wesentlich zu ergänzen im Stande ist. Figur 14 stellt den Wagebalken einer Brückenwage, an welchem Chameroy's Erfindung in Anwendung gebracht ist, nebst Läufer und Zugehör in der Seitenansicht dar; Figur 15 zeigt die untere Ansicht eines Theiles des Wagebalkens und Läufers mit der eingetheilten Hilfsschiene b, Fig. 16 und 17 Längendurchschnitt und Querschnitt des Läufers. In Figur 18 ist das Kärtchen in etwa ½ n. Gr. ersichtlich, in welches die Ziffern des Gewichtsbetrages eingepreßt werden.

Der Wagebalken a ist von 1000 zu 1000k eingetheilt, da es sich im vorliegenden Beispiele um eine zur Aufnahme schwerer Frachtfuhrwerke eingerichtete Brückenwage handelt. An der untern Fläche dieses Wagebalkens sind stählerne Typen in Form vierseitiger Prismen eingesetzt, deren Ziffern mit denjenigen der verticalen Seitenfläche correspondiren. Der Läufer c wird mit Hilfe des Griffes d auf gewöhnliche Weise längs des Wagebalkens verschoben und durch eine in den Einschnitt der Balkentheilung beim Loslassen des Griffes einschnappende federnde Klinke e gegen unbeabsichtigte Verrückung gesichert. In dem Läufer ist eine mit Theilung versehene Metallschiene b geführt, welche gegen die senkrechte Seitenfläche des Wagebalkens a sich anlegt, und längs derselben nach Belieben hin- und hergeschoben werden kann. Auf die Vorderfläche von b ist die von rechts nach links zunehmende Ziffernscale 100, 200 bis 1000 in solchen Abständen gravirt, daß eine Verschiebung der Schiene b von links nach rechts, um den Abstand zweier auf einander folgenden Ziffern, einer Gewichtsvermehrung von 100k entspricht. Die gleiche Ziffernscale wiederholt sich an der untern Fläche von b in Form erhabener Stahltypen. Ein wenig tiefer als die untere

Fläche des Wagebalkens und der Hilfsschiene b* enthält der Läufer eine horizontale Spalte f (Fig. 14 und 17); durch dieselbe schiebt man die in Figur 18 abgebildete Karte, auf welche der Gewichtsbetrag direct vom Apparate abgestempelt werden soll. Die beiden äußern Abtheilungen der Karte dienen zur Aufnahme dieses Betrages, während in die mittlere das Nettogewicht, nach Abzug der Tara vom Bruttogewichte, aus freier Hand eingetragen wird. Eine kleine bewegliche Platte g, auf welche die Karte zu liegen kommt, bringt die letztere mit den Stahlziffern des Wagehebels a und der Schieberschiene b in Berührung. Die Hebung dieser Platte g geschieht mit Hilfe eines unter derselben angebrachten, mit einer Handhabe i versehenen Excenters h, wozu eine Drehung um 90° hinreicht. Soll nun eine Last gewogen werden, so führt man den Läufer bis zu derjenigen Tausenderziffer, welche dem Gleichgewichtspunkte am nächsten liegt und stellt dann das Gleichgewicht dadurch vollends her, daß man die Schiene b von links nach rechts gleiten läßt. Hierauf schiebt man die Karte in die Spalte f und dreht den Griff i aufwärts, wodurch sofort die das Gewicht der Last repräsentirenden Ziffern in die Karte sich einpressen. Bei der Ablesung des Betrages beginnt man mit der linksstehenden Ziffer. Der auf die letzte Ziffer rechts folgende Horizontalstrich zeigt auf eine die Gewichtseinheiten darstellende Ziffer der Theilung 0 bis 9, welche im Voraus auf das Kärtchen gedruckt ist.

A. P.

Pfanneneinmauerung von Scheib und Comp. in Frankfurt a. M.

Mit Abbildungen auf Taf. V [a/3].

Dieser neuen Pfanneinmauerungsmethode liegt das Bestreben zu Grunde, einerseits alle Verluste an Heizfläche, welche sich durch theilweise Untermauerung des Pfannenbodens ergeben, zu vermeiden, anderseits aber durch die Beseitigung dieser Untermauerung dem Pfannenboden freie Bewegung bei Temperaturänderungen zu gestatten und so einem Werfen und Verziehen desselben vorzubeugen. Zu diesem Zwecke ist die Pfanne, wie aus den (der Zeitschrift für Bierbrauerei, 1876 S. 697 entnommenen) Figuren 19 und 20 im Vertical- und Horizontalschnitt ersichtlich ist, mit mehrern an die Zarge angenieteten Pratzen, welche auf der Ummauerung ruhen, frei aufgehängt. Der Rost ist direct unter der

* Die Graduirung der Schiene b in Figur 16 von 10 zu 10k bezieht sich auf eine kleinere Wage, deren Balken von 100 zu 100k eingetheilt ist. Von der gleichen Wage ist das Kärtchen in Figur 18 abgenommen gedacht.

Pfanne eingebaut, und die Feuergase werden durch sechs seitliche Züge, welche in einen gemeinschaftlichen, zum Kamin führenden Fuchs münden, nach allen Seiten hin abezogen. Um hierin eine gewisse Gleichmäßigkeit zu erzielen, ist der Querschnitt dieser Seitenzüge um so größer, je weiter sie vom Kamin entfernt sind. Bei genügender Tieflegung des Rostes, und unter der selbstverständlichen Voraussetzung eines kräftigen Zuges, muß vermöge dieser Anordnung die Flamme sich allseitig gegen die Ummauerung hin ziehen, und kann dem Pfannenboden nicht gefährlich werden. Während daher auch in dieser Richtung auf Schonung der theuren Böden hingewirkt ist, muß ebenso bei der größtmöglichen Ausnutzung der Heizfläche der Siedeproceß rascher von statten gehen, also eine entsprechende Kohlenersparniß eintreten. Für kleinere Pfannen scheint deshalb dieses System recht empfehlenswerth zu sein; für große Pfannen bringt es wohl den Uebelstand mit sich, daß die frei hängenden, nirgends unterstützten Böden sehr schwer ausfallen, dem entsprechend die Anschaffungskosten eine beträchtliche Steigerung erfahren werden.

Zu den Figuren ist schließlich zu bemerken, daß dieselben noch die Anordnung eines verticalen cylindrischen Vorwärmers in dem gemeinschaftlichen Zuge zeigen. H.

Selbstthätige Feuermelder.

Mit Abbildungen auf Taf. V [d/4].

Den selbstthätigen Feuermeldern hat man anfangs eine rein mechanische Einrichtung zu geben versucht, indem man ein Läutewerk durch Verbrennen oder Schmelzen eines Drahtes oder Stäbchens auslösen ließ (vgl. *1877 223 381). Solche Apparate wurden in England verwendet, melden aber den entstehenden Brand zu spät. Seit 1843 schlug Wheatstone das Quecksilber im Thermometer als Mittel zum Schließen eines elektrischen Stromes durch einen Wecker vor.[1] 1863 nahmen Neild und Hopkinson ein Einführungspatent auf die Auslösung eines Uhrweckers durch einen aus zwei Metallen bestehenden Stab. 1865 wollte Dion aus Canada den Stab aus zwei Metallen benutzen, um einen kleinen Hebel abschnappen zu lassen, welcher eine numerirte metallene Kugel trug und durch ein Rohr in die Büchse des Wärters fallen ließ, um einen Wecker ertönen zu lassen und mittels eines automatischen Tasters eine Meldung nach der nächsten Feuerwache zu machen. 1868

[1] Aehnlich Tanzillo, 1874 214 337.

trat Leblanc mit seinem sehr sinnreichen Feuermelder auf, welcher aus zwei Thermometern bestand und auf dem Quecksilber des minder empfindlichen einen Schwimmer mit einem in das andere Thermometer hineinreichenden Metallstäbchen trug. Beim Ausbruch eines Brandes machte die rasche Temperaturerhöhung das Quecksilber in dem empfindlichern Thermometer schneller steigen als in dem andern und schloß so einen elektrischen Strom durch einen Wecker. Der Vorschlag von Lemaire, auch von 1868 und mit einem Thermometer, kam nicht über den Versuch hinaus.

Ein englischer Feuermelder von 1874 ist in Fig. 21 bis 23 in $^1/_2$ n. Gr. abgebildet. Eine Gußeisenplatte wird mittels zweier Schrauben A und B an die Wand geschraubt; C und E sind die Klemmschrauben für die beiden Leitungsdrähte. Auf der Platte ABD liegt unter E eine Ebonitplatte a b, von welcher ein aus Kupfer und Zink bestehender Stab EF ausgeht und durch die kaminförmige, an ABD angegossene Kappe MN geschützt ist, über welche die Haube G hinweggeht; in der Vorderwand der Kappe sitzt die Schraube V, deren Spitze y die Platinplatte e auf dem Stabe EF berührt, bis beim Ausbruch eines Brandes das Stäbchen EF sich in der Pfeilrichtung Figur 22 von y hinweg krümmt, hierdurch den elektrischen Strom, welcher bis dahin eine leise Klingel ertönen ließ, unterbricht, dadurch einen zweiten, bisher neutralisirten Strom in einem kräftigern, in der Wächterstube befindlichen Wecker zur Wirkung kommen läßt und zugleich durch einen automatischen Taster eine Meldung nach der Feuerwache gibt. Leider braucht dieser einfache und nur 6,80 M. kostende Apparat außer den beständig thätigen und deshalb in der Erhaltung kostspieligen zwei Batterien ein System von Bildscheiben zur Anzeige des Ortes, wo der Brand ausgebrochen ist. Daher sind in England nur wenig solche Apparate in Gebrauch gekommen.

Der Feuermelder von de Gaulne und Mildé wurde 1875 patentirt und am 4. August 1876 der Société des Ingénieurs civils vorgeführt; er kostet nur 6,40 M. und kann zugleich als elektrische Klingel dienen. Eine angestrichene und lackirte Gußeisenplatte ABC (Fig. 24 bis 26) wird nahe an der Decke an der Wand oder deren Holzbekleidung durch die Schrauben A, B, C befestigt. Bei d und e (Fig. 26) werden die Zuleitungsdrähte an die Metallsäulen D und E angelegt; oben sind an diese Säulen zwei Stäbe DG und EF aus drei Metallen (Zink, Kupfer, Stahl) befestigt, und es setzt sich das nach innen liegende Stahlband federnd als Gg und Ff bis nahe an den horizontalen Stift I fort, welcher an dem in einer Führung beweglichen Stab HI sitzt. Zieht man an dem Ringe H mittels einer an der Wand herab-

hängenden Schnur, so senkt sich HI, bis der Vorstecker K auf den Bügel auftrifft; dabei tritt I zwischen die Enden g und f des Stahlbandes und schließt den Strom; beim Loslassen schnellt die Feder i den Stab HI wieder empor, und nun ist der Strom wieder unterbrochen, da D durch eine Eboniteinlage isolirt ist. Beim Ausbruch eines Brandes krümmt die Wärme die beiden Stahlfedern nach innen, daß sie sich berühren, den Strom schließen und ebenfalls den Wecker ertönen lassen. Mittels der Stellschraube V, deren gerändeter Kopf rechts außerhalb des Mantels MN liegt, kann die Stellung der Stahlfedern gegen einander regulirt werden, indem der Stab EF um die Achse E gedreht und so die Entfernung der Enden f und g von einander geändert werden kann, so daß bei höherer oder niedriger Temperatur der Stromkreis geschlossen wird; die Temperaturgrade bilden eine Scale auf der Seite des Mantels MN, auf welcher der Zeiger n spielt. Bildscheiben sind bei Aufstellung von mehreren solchen Apparaten ebenfalls nöthig. (Nach Oppermann's Portefeuille économique des Machines, Januar 1877 S. 170.) E—e.

Sommatis' Wechselstromtaster.

Der von G. Sommatis entworfene Taster für Batteriewechselströme ist dem von Fahie (*1874 214 379) sehr ähnlich und soll wie dieser eine Unterbrechung des Gebenden seitens des Empfangenden gestatten. An dem über dem Ruhecontacte liegenden Ende des Tasterhebels ist an eine isolirende Elfenbeinplatte ein kleiner Metallhebel h angeschraubt, dessen über den Tasterhebel H hinausragendes Ende zwischen zwei Schrauben in einem mit dem Zinkpole der Gegenbatterie verbundenen Ständer spielt und bei der Tasterbewegung durch Anstoßen an diese beiden Schrauben ein wenig um seine Achse dreht, während eine Contactschraube s am andern Ende einer am metallenen Tasterkörper befestigten Contactfeder f gegenübersteht. Der Ruhecontact ist mit dem Empfänger, die Achse mit dem Kabel, der Arbeitscontact mit dem Kupferpole der Arbeitsbatterie verbunden. In der Ruhelage liegt h zwar auf der Contactschraube des Ständers, schließt aber die Gegenbatterie nicht, weil s von f entfernt ist. Wird der Tasterhebel H niedergedrückt, so stößt h bald an die obere isolirte Schraube des Ständers und dadurch dreht sich h, bis s und f sich berühren; geht dann der Tasterhebel in die Ruhelage zurück, so schließt h die Gegenbatterie beim Auftreffen auf

die untere Contactschraube des Ständers so lange, bis bei der nachfolgenden Drehung von h die Schraube s die Feder h wieder verläßt. Die Zeitdauer dieses Stromschlusses gestattet die Stellschraube s zu reguliren. Der neue Taster dürfte für kürzere Kabel ganz zweckmäßig sein, für längere kaum ausreichen. Uebrigens läßt sich eine ganz ähnliche Einrichtung auch an Hughes-Apparaten mit Contacthebel anbringen. (Nach dem Journal télégraphique, 1876 Bd. 3 S. 418.) E—e.

Ueber die Herstellung von Eis; von Ferd. Fischer.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [a.b/1].

Bekanntlich gibt es im Wesentlichen zwei Vorgänge, die mit Wärmeabsorption verbunden sind: Erhöhung des Aggregatzustandes und Vergrößerung des Volums. Man kann hiernach Kälte erzeugen: 1) durch Verflüssigen eines festen Körpers mittels einer Flüssigkeit (Lösen von Salzen) oder eines andern festen Körpers (Kochsalz mit Schnee), also mittels sogen. Eismischungen; 2) durch Ueberführung eines flüssigen (Aether, Ammoniak) oder eines festen Körpers (Carbonat mit einer Säure) in den gasförmigen Aggregratzustand; 3) durch Ausdehnung comprimirter permanenter Gase.

Kältemischungen. Blasius Villafranca, ein römischer Arzt, machte im J. 1550 die Beobachtung, daß man Wasser durch Auflösen von Salpeter abkühlen könne, und Latinus Tancredus fand im J. 1607, daß durch Mischen von Schnee mit Salpeter eine noch tiefere Temperatur erhalten werde. Leonhardi[1] berichtet, daß man Eis, mit Kochsalz, Salmiak oder Salpetersäure gemischt, in der Chemie, der Heilkunst und der Kochkunst als Abkühlungsmittel verwende. Um Quecksilber gefrieren zu machen, bediente man sich im vorigen Jahrhundert namentlich der Mischungen von Schnee mit verdünnten Säuren. Brugnatelli (1822 7 381. 1825 18 485) mischte Schnee mit Weingeist oder Aether.

Am 10. November 1824 schrieb die Société d'Encouragement in Paris einen Preis von 2000 Franken aus für die Entdeckung eines Verfahrens zur Aufbewahrung oder Herstellung des Eises, so daß 1^{k} Eis nicht mehr als 3 Centim koste (1825 16 100). Es gelang zwar nach den Versuchen von Decourmanche (1825 18 266. *1826 20 161)

[1] Macquer's Chymisches Wörterbuch; deutsch von Leonhardi (Leipzig 1791) Bd. 7 S. 19.

Malepert (*1836 61 444), Boutigny (1844 91 308), Filhol (1847 103 80) und Fumet (1849 114 302. *1851 121 375) mittels Glaubersalz und Säuren Eis herzustellen, aber nur zu hohen Preisen.

Erst in neuerer Zeit sind die zur Beurtheilung einer Kältemischung erforderlichen Grundlagen, wenigstens theilweise, durch die Untersuchungen von Rüdorff (1869 194 57), Meidinger (1875 217 471), Berthelot (1874 213 239), Thomsen, Pfaundler u. A. geschaffen. Immerhin wird es kaum jemals gelingen, mittels 1^k Kohle, zum Abdampfen des Lösungswassers, mehr als 1 bis 2^k Eis herzustellen, so daß die Verwendung von Kältemischungen zur Fabrikation irgend erheblicher Mengen von Eis, selbst unter Mitwirkung von Maschinenkraft, wohl niemals vortheilhaft werden kann.

Verdunstungskälte. Cullen machte im J. 1755 die Beobachtung, daß man durch Luftverdünnung die Verdunstung des Wassers derartig beschleunigen könne, daß das Wasser selbst im Sommer in Folge der Verdunstungskälte gefriere. Nairne (1777) fand, daß Schwefelsäure im luftverdünnten Raume die Feuchtigkeit anziehe, worauf es Leslie (1810) durch zweckmäßige Verbindung dieser beiden Beobachtungen gelang, Wassermengen bis zu 750^g zum Gefrieren zu bringen. Thenard (1825 16 106) verwendete in gleicher Weise Chlorcalcium zur Absorption des verdunstenden Wassers.

Der erste Versuch, die Verdunstungskälte technisch zur Herstellung größerer Eismengen zu verwenden, wurde von J. Vallance (*1825 16 227. *1826 21 412) gemacht, der mittels Luftpumpen durch Schwefelsäure getrocknete atmosphärische Luft über Wasser streichen ließ. Hare (*1835 56 294) verwendet wieder die Verdunstung des Wassers im Vacuum über Schwefelsäure — ein Verfahren, welches Edm. Carré (1867 185 77. *1872 205 417) in seinen bekannten kleinen Eisapparaten praktisch verwerthete.

Perkins (*1837 64 46. Vgl. 1857 145 318) ließ sich am 14. August 1835 die erste Aethermaschine patentiren; die durch Verdunstung gebildeten Aetherdämpfe werden mittels einer Pumpe durch Kühlröhren getrieben und nach der Verflüssigung dem Verdunster wieder zugeführt. Shaw (1836) will als Verdampfer eine große Linse aus Kupferblech und einen Condensator aus gebogenen Röhren verwenden. Harrison[2] und Lavrance (1860 158 115. 1875 218 53), sowie F. Carré (1860 158 109) und D. Siebe (*1863 168 434. *1869

[2] Polytechnisches Centralblatt, 1857 S. 1031 und 1506.

191 189. *1870 195 522. 1874 214 126. 1875 218 54 und 242) verbesserten die Aethermaschine so weit, daß sie praktisch brauchbar wurde.

F. Carré (1861 160 23. *1862 163 180. *1863 168 171. 1869 193 432) erhielt am 15. October 1860 ein englisches Patent auf seine Ammoniakmaschine; die Prioritätsreclamationen von Tellier, Budin und Hausmann (1861 160 120) scheinen nicht begründet gewesen zu sein. Sonstige Vorschläge sind neueren Datums.

Nach diesem kurzen geschichtlichen Rückblick möge eine gedrängte Besprechung der bisher vorgeschlagenen flüchtigen Flüssigkeiten folgen. In nachstehender Tabelle ist der Siedepunkt und die latente Verdampfungswärme einiger Flüssigkeiten, sowie deren specifische Wärme im gasförmigen Zustande bei constantem Druck nach Regnault[3] u. A. zusammengestellt.

Flüssigkeit.	Siedepunkt.	Latente Wärme.	Specifische Wärme der Dämpfe.
	Grad.	c	
Wasser	+100	536	0,4805
Alkohol	+78,2	214	—
Schwefelkohlenstoff . . .	+46	83,5	0,1569
Aether	+35	90	0,4797
Chloräthyl	+10	92	—
Schwefligsäureanhydrid . .	−10	94,5	0,1544
Methyläther	−21	—	—
Ammoniak	−40	234 (?)	0,5084
Kohlensäureanhydrid . .	−78	—	0,2169

Hieraus folgt, daß Wasser, Alkohol, Schwefelkohlenstoff, Aether und Chloräthyl nur unter vermindertem Druck die zur Eisbildung erforderlichen niedern Temperaturen geben, während durch Schwefligsäureanhydrid, Methyläther, Ammoniak und Kohlensäureanhydrid auch beim Verdunsten unter Atmosphärendruck hinreichende Temperaturerniedrigungen erhalten werden. Es wird nun sowohl das Vacuum wie die Wiedergewinnung der Substanzen erreicht durch Absorption der gebildeten Gase mittels entsprechender Lösungsmittel oder durch Pumpen. Man unterscheidet hiernach Eismaschinen mit Absorption und solche mit Compression.

Wasser kann als Kältequelle wegen der geringen Dichte seiner Dämpfe bei niedern Temperaturen nur in Absorptionsmaschinen mittels der bekannten hygroskopischen Substanzen verwendet werden. Da aber hierzu ein fast vollständiges Vacuum erforderlich ist, so werden der schwer

[3] Annales de chimie et de physique, 1876 t. 9 p. 180.

zu erhaltenden Dichtungen wegen auch die Ed. Carré'schen Maschinen keine allgemeinere Verbreitung finden können.

Alkohol ist wegen seiner geringen Tension und der kaum ausführbaren Absorption nicht zur Eisherstellung geeignet. Völlig unbrauchbar ist offenbar der von Moigno[4] vorgeschlagene Amyläther, der erst bei 176° siedet.

Schwefelkohlenstoff, der von Liénard und Hugon in Paris verwendet sein soll, und mit dem auch Ballo (1874 211 344. 1875 218 239) und Decharme[5] experimentirt haben, steht wegen seines höhern Siedepunktes und der geringern latenten Wärme hinter dem Aether zurück. Außerdem muß wegen der geringen specifischen Wärme seiner Dämpfe die Maschine größer sein als eine Aethermaschine von gleicher Leistungsfähigkeit.

Aethyläther erfordert im Verdampfer (Refrigerator) ein bedeutendes Vacuum, im Condensator aber einen Druck von 2 bis 3at; die Dichtungen müssen daher mit großer Sorgfalt gemacht werden. Wegen der viel geringern latenten Verdampfungswärme werden die Aethermaschinen nicht dauernd mit den Ammoniakmaschinen concurriren können. In der That kosten 100k Eis mit den Siebe'schen Maschinen, je nach Größe derselben, 5,6 bis 0,6 M. Auch die Aethermaschine von Siddeley und Mackay[6] in Liverpool wird keine bessern Resultate geben. Ueber die Aethermaschinen von Mühl[7] und von Della-Beffa und West fehlen noch nähere Nachrichten.

Aethylamin (Siedepunkt + 18°) und Methylamin, dessen Siedepunkt unter 0° liegt, von Tellier (1862 165 450) vorgeschlagen, und das von Köhler[8] empfohlene Chloräthyl werden wegen ihres hohen Preises kaum praktisch verwendet werden. Auch das Chymogen (1875 218 56) wird für Europa kaum in Betracht kommen können.

Schwefligsäureanhydrid, schon von Tellier (1861 160 120) vorgeschlagen, wird praktisch angewendet bei dem Glaciarium zu Chelsea (*1876 222 555). Dieselben Maschinen werden mit nur unwesentlichen Abänderungen von Raoul Pictet[9] in Paris auch zur Herstellung von Blockeis, zum Kühlen der Getränke u. dgl. geliefert; in Europa sollen bereits 14 Maschinen im Betriebe sein. Nach andern

4 Deutsche Industriezeitung, 1865 S. 385. Wagner's Jahresbericht, 1865 S. 574.

5 Chemisches Centralblatt, 1874 S. 1 und 769.

6 Polytechnisches Centralblatt, 1875 S. 1426. Iron, *März 1877 S. 356.

7 Wagner's Jahresbericht, *1873 S. 736. 1874 S. 828.

8 Moniteur scientifique, 1870 p. 838.

9 Annales de chimie et de physique, 1876 t. 9 p. 196. Revue industrielle, *März 1877 S. 128.

Mittheilungen erfordern dieselben bei einer stündlichen Leistungsfähigkeit von 25 bis 1000^{k} Eis 1 bis 40^{e} und kosten ohne die erforderliche Dampfmaschine 10 000 bis 80 000 Franken. 100^{k} Eis kosten angeblich nur 1 Fr.

Unbrauchbar, sowohl für Absorptions- wie Compressionsmaschinen, ist die Kohlensäure (1875 218 57), während sich der von Linde vorgeschlagene, von Tellier (1872 203 191. 1875 218 55) praktisch verwendete Methyläther noch günstiger als Aethyläther, vielleicht auch als das Schwefligsäureanhydrid stellen wird. Alle werden aber wesentlich übertroffen vom Ammoniak.

Ammoniak ist in Folge seiner großen Löslichkeit in Wasser und der verhältnißmäßig leichten Condensirbarkeit gleich geeignet für Absorptions- und Compressionsmaschinen. Bei seiner hohen latenten Verdampfungswärme, der großen specifischen Wärme des Gases und seinem niedrigen Siedepunkt ist das Ammoniak als die vortheilhafteste von allen bisher zur Eisbildung vorgeschlagenen Substanzen zu bezeichnen. — Vor einigen Wochen hatte Verfasser Gelegenheit bei O. Kropf in Nordhausen eine von demselben wesentlich verbesserte Carré'sche Ammoniak-Eismaschine mit Dampfheizung im Betriebe zu sehen. Des bequemern Vergleiches wegen sind hier dieselben Buchstaben zur Bezeichnung der einzelnen Theile dieser in Figur 38 dargestellten Maschine gewählt als in der Beschreibung der Carré'schen Maschine (*1863 168 181).

Der Dampf von 3 bis 4^{at} Spannung tritt durch B in die Heizschlange des Ammoniakkessels A ein und verläßt sie wieder durch C. Durch diese Dampfheizung wird das Durchbrennen des Kesselbodens, was bei directer Feuerung bisweilen eintritt, vermieden, die Erwärmung der Ammoniakflüssigkeit geschieht rascher und gleichmäßiger, die Leistungsfähigkeit der Maschine wird dadurch erhöht, der Betrieb sicherer.

Das entwickelte Ammoniak durchstreicht nun wie bei den Carré'schen Maschinen den Rectificator G, geht möglichst entwässert durch I zum Condensator J und verdichtet sich hier in dem Schlangenrohr KK$_1$ durch eigenen Druck und unter Mitwirkung des durch J' aus Z zufließenden Kühlwassers zur Flüssigkeit. Das flüssige Ammoniak fließt durch L in den Regulator M und von hier durch N in das Schlangenrohr Q des Eiserzeugers Q$_1$, wo es unter dem verminderten Druck wieder gasförmig wird. Die hierbei entstehende Kälte wird durch eine Chlorcalciumlösung auf das in den eingesetzten flachen Gefrierzellen befindliche Wasser übertragen. Statt des beweglichen Rahmens bei Carré wird die Chlorcalciumlösung hier durch den viel praktischeren Rührer r in Bewegung erhalten.

Bekanntlich ist das Eis aus gewöhnlichem Wasser in Folge der ausgeschiedenen Luftbläschen porzellanartig. Es wird nun hier Condensationswasser aus der Schlange B C in einem Kühlgefäß (auf der Abbildung nicht sichtbar) durch das aus Y abfließende Wasser vorgekühlt, durchfließt den wesentlich vergrößerten Kühler O und wird aus f mit fast 0° in die Gefrierzellen abgelassen. Das aus diesem Condensationswasser erhaltene, fast chemisch reine Eis bildet farblose, krystallklare Tafeln von 80^{mm} Dicke, 185^{mm} Breite und etwa 75^{cm} Länge.

Das in Q gasförmig gewordene Ammoniak entweicht durch T, gibt in O einen Theil seiner Kälte an das zu gefrierende Condensationswasser ab und tritt durch das bis auf den Boden verlängerte Rohr im Cylinder U in die aus dem Kessel durch W, W_1, W_2 kommende erschöpfte Flüssigkeit. Die hierdurch wieder hergestellte concentrirte Ammoniaklösung wird von der Pumpe g angesaugt, durch das Rohr i nach dem Temperaturwechselgefäß X getrieben und gelangt, hier vorgewärmt, durch F zum Kessel A zurück.

Der Absorptionscylinder U ist hier fast dreimal so groß als bei Carré, das aus T kommende Ammoniakgas wird in die erschöpfte Flüssigkeit selbst geleitet, während dieselbe früher regenförmig vertheilt eingeführt wurde; die Absorption soll in Folge dieser Aenderung vollständiger sein. Die Lösungswärme des Gases (496°) wird von dem in der Kühlschlange dieses Absorptionscylinders durch a aus Z einfließenden Wasser aufgenommen und fortgeführt.

Das Temperaturwechselgefäß X hat hier nur eine Schlange; die aus dem Kessel A kommende erschöpfte Flüssigkeit tritt durch W ein, durchfließt dieselbe von oben nach unten, gibt den größten Theil ihrer Wärme an die die Schlange außen umfließende concentrirte Lösung aus U ab, geht durch W_1, wird in der Schlange des Kühlgefäßes Y völlig abgekühlt und tritt in den Absorptionscylinder U, um wieder mit Ammoniakgas gesättigt zu werden und den Kreislauf aufs Neue zu beginnen.

Die erwähnte Maschine liefert stündlich 50^k Eis; das Kühlwasser in Z hatte +9°, das aus dem Condensator abfließende +14°, das Wasser aus dem Kühlgefäß Y +19°. Der Dampfkessel, welcher die Schlange B C speiste, arbeitete mit 4^{at}, während die Spannung des Ammoniaks im Kessel A und dem Condensator J von dem Manometer k zu 8^{at} angegeben wurde. Die Temperatur der Chlorcalciumlösung im Eisbildner wechselte zwischen —10 und —18°, je nachdem die Gefrierzellen rasch gewechselt wurden. Ammoniakgeruch war kaum merkbar, der Verlust soll für 2000^k Eis nur 1^k betragen.

O. Kropf liefert diese Maschinen zu folgenden Preisen:

Stündliche Leistungsfähigkeit.	Stündlich erforderliches Kühlwasser.	Kohlenverbrauch pro Stunde.	Erforderliche Arbeiter zur Bedienung.	Erforderlicher Flächenraum. Länge.	Breite.	Höhe.	Preise.
k	hl	k		m	m	m	M.
25	7	4	2	4,71	3,14	2,20	5 100
50	14	5	2	6,28	4,71	2,83	8 100
100	28	9	2	7,85	4,71	3,77	13 500
250	55	20	3	10,04	4,71	4,71	20 400
500	100	35	4	14,13	5,65	5,65	33 000

Nach den mitgetheilten Rentabilitätsrechnungen kosten 100k Eis mit der größten Maschine 40 Pf., mit der zweiten 50 Pf. Für die Maschinen mit directer Heizung, welche ebenfalls von Kropf geliefert werden, ergeben sich in gleicher Weise 50 Pf. und 68 Pf. Bei gleicher Leistung stellt sich der Preis des Eises für Maschinen mit Dampfheizung also wesentlich billiger.

Aehnliche Maschinen liefern jetzt auch Vaaß und Littmann in Halle.

Beachtenswerth ist der Vorschlag von Reece (*1870 **195** 40), das Mitverdampfen des Wassers möglichst zu verhüten; dagegen wird durch die von Mort und Nicolle (*1870 **197** 311. 1875 **218** 145) vorgeschlagene Verwendung eines möglichst wasserhaltigen Ammoniaks die Leistungsfähigkeit der Eismaschine ohne Frage geschwächt.

Die Ammoniakmaschinen mit Absorption haben den großen Vortheil, daß sie keine Luftpumpe und daher auch keine nennenswerthe Maschinenkraft erfordern, dagegen den Nachtheil, daß nur die latente Verdunstungswärme[10] für den Proceß verwendet wird, während die Lösungswärme verloren geht und Veranlassung zu einem verhältnißmäßig großen Kühlwasserverbrauch gibt. Auch dadurch geht Wärme verloren, daß die erschöpfte Flüssigkeit aus dem Kessel im Temperaturwechselgefäß nicht alle Wärme an die wiederhergestellte Ammoniaklösung abgibt. Eine Maschine, die nur mit wasserfreiem Ammoniak arbeitet, ist frei von diesen Verlusten, hat aber eine Luftpumpe nöthig. Die theoretische Leistungsfähigkeit einer solchen Ammoniak-Eismaschine mit Compression ist unzweifelhaft größer als die einer Absorptionsmaschine.

[10] Die theoretische Abkühlung durch Verdunsten ist bekanntlich gleich der latenten Verdunstungswärme dividirt durch die specifische Wärme des Dampfes. Somit erhält man für Aether −89,8 : 0,4797 = −187°, für Schwefelkohlenstoff = −83,5 : 0,1569 = −532°; für das flüssige Ammoniak gibt Berthelot (1874 **213** 241) −460° an. Daraus berechnet sich die latente Verdunstungswärme zu −460 × 0,5084 = 234c. Nach Thomsen (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1873 S. 711) ist die Lösungswärme des gasförmigen Ammoniaks für 1 Molecül = 8435c, für 1k also 496c. Die Lösungswärme des flüssigen Ammoniaks würde darnach 262c sein; eine andere Angabe ist mir leider nicht bekannt.

Professor C. Linde in München hat die in Figur 39 abgebildete Ammoniakmaschine mit Compression construirt. Nach der mir von demselben gütigst zur Verfügung gestellten Patentbeschreibung sind A und B zwei Röhrenapparate von gleicher Construction, zusammengesetzt aus Rohrspiralen, zwischen deren Gänge schraubenförmig dünne Bleche eingelegt sind, so daß die in den Röhren circulirende Flüssigkeit mit einer außerhalb der Röhren in entgegengesetzter Richtung sich bewegenden Flüssigkeit auf eine bedeutende Erstreckung hin Gegenströmung hat. Die flüchtige Flüssigkeit — Ammoniak oder Methyläther — (letzterer ist, wie vorhin gezeigt, viel weniger vortheilhaft F.) kommt in dem Röhrenapparate des Verdampfers A zur Verdunstung, die gebildeten Dämpfe werden durch die doppeltwirkende Pumpe C angesaugt und in die Röhren des Condensators B gedrückt, wo sie mit Hilfe des dieselben umfließenden Kühlwassers zur Flüssigkeit verdichtet und dann durch das Regulirventil D nach A zurückkehren. Soll die Maschine direct zur Luftkühlung verwendet werden, so läßt man diese in den erwähnten Zwischenräumen des Röhrenapparates von A circuliren, bei der Wasserkühlung das Wasser, bei Herstellung von Eis dagegen eine Salzlösung.

Zum Füllen und Nachkühlen des Apparates dient der von außen durch Wasser u. dgl. erwärmte Destillationskessel K, der mit einer gesättigten Lösung der betreffenden Flüssigkeit gefüllt wird. Die entwickelten Dämpfe werden durch die Pumpe angesaugt und in B comprimirt. Die Kolben und Stopfbüchsendichtungen werden in eigenthümlicher Weise mittels Glycerin gegen die Atmosphäre abgesperrt, welches von außen her einem dem innern Dampfdrucke stets überlegenen Drucke unterworfen ist; überschüssiges Glycerin sammelt sich in dem Gefäß G und wird von hier zur Pumpe zurückgeführt.

Die Figuren 40 und 41 zeigen Längenschnitt und Querschnitt des Eisgenerators von Linde. Die in dem Verdampfer A (Fig. 39) abgekühlte Salzlösung tritt durch das Rohr a in die Trommel T ein, fließt durch b ab und wird nach A zurückgepumpt. Die Trommel ist von einem Gehäuse eingeschlossen und taucht unten in Wasser ein, welches, mit einem äußern Gehäuse communicirend, stets in gleicher Höhe erhalten wird. Bei langsamer Drehung der Trommel bedeckt sich deren sternförmige Oberfläche fortwährend mit einer dünnen Wasserschicht, welche in Folge der starken Abkühlung durch die in der Trommel befindliche Salzlösung gefriert. Sobald die Eisplatten die volle Dicke erreicht haben, wird die Salzlösung bis zum Niveau c c abgelassen und durch ein Röhrchen Dampf in die Trommel eingeführt, wodurch die Ablösung des Eises erfolgt. Das Eis wird hier wegen der langsamen Bildung in

krystallklaren Platten von 7 bis 8cm Dicke und von beliebiger Länge und Breite erhalten. (Vgl. A. C. Kirk* 1865 177 220.) Eine derartige Maschine, welche stündlich 250k Eis liefert oder 400k Eis zur Wasserkühlung ersetzt, steht bei G. Sedlmayer in München im Betriebe. 100k Eis stellen sich auf 80 Pf., bei Ersetzung von Eis zur Abkühlung von Würze oder Wasser auf 50 Pf. Sie erfordert eine Maschine von 8e.

Die Maschinen werden von der Augsburger Maschinenfabrik in Augsburg in 7 Größen zu folgenden Preisen geliefert:

Maschine Nr.			1	2	3	4	5	6	7
Eisproduction pro Stunde . k			25	50	100	250	500	800	1600
Arbeitsverbrauch . . . . e			1,25	2	3,5	8	15	24	45
Condensationswasser . . hl			2	4	8	20	40	65	130
Preise M.	zum Transmissionsbetriebe eingerichtet.		4800	7700	11 500	17 000	27 500	37 000	60 000
	mit Dampfmaschine	ohne Condensation.	5000	8700	12 700	19 000	30 500	41 000	—
		mit Condensation.	—	—	—	—	34 500	46 000	73 000

Bei der Eisfabrikation im großen Maßstabe ergibt sich für die beiden größten Maschinen folgende Rentabilitätsrechnung:

Linde's Eismaschine.			Nr. 7.		Nr. 6.	
Leistung.			t	t	t	t
Eismenge im Jahr	bei 260 Arbeitstagen zu 24 Stunden .		10 000	—	5000	—
	„ 130 „ „ 24 „ oder 200 Tagen zu 15 Stunden		—	5000	—	2500
Anlagekosten.			M.		M.	
Gebäude			22 500		16 000	
Eismaschine incl. Dampfmaschine mit Condensat. .			73 000		46 000	
Dampfkessel mit Einmauerung			9 900		6 100	
Aufstellungskosten ꝛc.			4 000		3 000	
		Zusammen M.	109 400		71 100	
Betriebskosten.			M.		M.	M.
Verzinsung der Anlagekosten:		5 Proc.	5 470	5 470	3 555	3 555
Amortisation. Eismaschine, Dampfmasch. Aufstellungsk.	bei 260 Arbeitstagen	15 „	11 550	—	7 350	—
	bei 130 (200) Arbeitstagen	10 „	—	7 700	—	4 900
Dampfkessel mit Einmauerung:		5 „	495	495	305	305
Kohlen. 2,40 M. für 100k	2k für 1e und Stunde .		—	—	8 400	4 200
	1k,5 „ „ „ „ .		11 800	5 900	—	—
Bedienung			4 500	2 500	4 500	2 500
Ammoniak			300	250	250	200
Beleuchtung ꝛc.			2 000	1 000	1 200	600
		Zusammen	36 115	23 415	25 560	16 260
Gesammtkosten für 100k Eis		Pf.	36	47	51	65

Mit den kleinsten Maschinen kommen 100^{k} Eis auf 268 Pf. Bei der Wasserkühlung stellte sich das Aequivalent von 100^{k} Eis mit den größten Maschinen auf nur 22 Pf. Für die angegebenen Leistungen, für den Arbeits-, Ammoniak- und Kohlenverbrauch wird volle Garantie übernommen.

Kälte durch Expansion. Nachdem schon Herschel dieselbe Idee ausgesprochen, trat zuerst Gorrie (1850 115 159) in Florida mit dem Vorschlage auf, atmosphärische Luft zu comprimiren, abzukühlen und die bei der folgenden Ausdehnung auftretende Kälte zu Eisfabrikation zu verwenden. Smyth (*1853 130 412) verwendete dasselbe Princip zur Luftkühlung, Nesmond (1875 218 233) ließ sich im J. 1852 eine Luft-Eismaschine für Handbetrieb patentiren. Kirk (*1863 170 241. 1864 174 399) verbesserte die Luftmaschine soweit, daß er mit 1^{k} Steinkohle 1^{k} Eis erhielt. Moignot (*1871 199 362) und Armengaud (1873 208 174) unterstützen die Compression durch Einspritzen von Wasser.

Die größten Verdienste um die Luft-Eismaschinen hat jedoch Windhausen (*1870 195 115. 1873 207 509. 1875 218 235). Die neueste Construction seiner Eismaschine, welche für eine stündliche Leistung von 4000^{cbm} Luft von —40 bis —50° berechnet ist und in der Brauerei von G. Merz in New-Orleans zur directen Kellerkühlung benutzt wird[11], ist in Figur 40 skizzirt.

Die durch x angesaugte atmosphärische Luft wird in dem Compressionscylinder A comprimirt, in D möglichst entwässert, in E und F abgekühlt, im Expansionscylinder B unter Verrichtung äußerer Arbeit ausgedehnt und, dadurch stark abgekühlt, durch das Rohr z dem Bestimmungsorte zugeführt. Bei entsprechender Bewegung des Kolbens tritt die atmosphärische Luft durch das sich öffnende Saugventil a in den Compressionscylinder ein; beim Rückgange des Kolbens schließt sich dieses Ventil, die Luft wird comprimirt, bis das Druckventil b sich öffnet und die Luft mit 2 bis 2^{at},5 Spannung nach D entweichen läßt. Zur möglichsten Verringerung der bei dieser Compressionsarbeit auftretenden Wärme ist der Cylinder A mit einem Wassermantel umgeben; außerdem wird durch eine Pumpe etwas Wasser direct in den Compressionsraum gespritzt. In Folge der kurzen Biegungen, welche die comprimirte Luft im Entwässerungscylinder D zu durchstreichen hat, gibt sie hier den größten Theil des mitgenommenen Wassers ab, tritt in den 4^{m} hohen Kessel E, geht durch die 4^{cm} weiten eisernen Rohre von geringer Wand-

[11] Allgemeine Zeitschrift für Bierbrauerei, 1876 S. 146 und 412.

stärke, dann durch F zum Expansionscylinder B. Das diese Röhren umgebende Kühlwasser tritt an der tiefsten Stelle von F ein, fließt durch das Rohr f nach E und verläßt diesen Kessel durch n. Die comprimirte und abgekühlte Luft tritt durch das Ventil c in den Expansionscylinder, wird hier auf Atmosphärenspannung ausgedehnt und tritt durch d wieder aus.

Soll die Maschine zur Luftkühlung verwendet werden, so wird die auf —40 bis —50° abgekühlte Luft direct dem Bestimmungsorte zugeführt; zur Eisherstellung wird sie über Wasser geleitet, oder durch die Zwischenräume von Zinkblechkästen hindurch geführt, welche das zu gefrierende Wasser enthalten. Die aus diesen Eisapparaten entweichende Luft kann dann noch zur Wasserkühlung und Ventilation verwendet werden.

Eine derartige Maschine kostet mit Zubehör 20 000 M. Nach den mitgetheilten Rentabilitätsrechnungen kostet das Kälte-Aequivalent von 100^{k} Eis 51 Pf. Eis selbst stellt sich mit dieser Maschine wesentlich höher; die günstigsten Berichte geben eine Leistung von 5^{k} Eis für 1^{k} Kohle an; doch scheint selbst diese Angabe noch zu hoch gegriffen.

Diese geringe Leistungsfähigkeit den Ammoniakmaschinen gegenüber ist leicht erklärlich. Bei den Verdunstungs-Eismaschinen (mit coërcibeln Gasen) ist die erzeugte Kälte gleich der Summe aus dem Aequivalent der äußern Arbeit während der Expansion und der latenten Verdampfungswärme; bei den Luftmaschinen (mit permanenten Gasen) ist die erzeugte Kälte dagegen nur der äußern Arbeit während der Expansion äquivalent. Bei den Luftmaschinen müssen daher die Dimensionen und schädlichen Widerstände wesentlich größer sein als bei den Verdunstungsmaschinen. Linde zeigt, daß der Kolben einer Luftmaschine von 1^{qm} Querschnitt einen Weg von 4^{km} durchlaufen muß, um das Aequivalent von 100^{k} Eis zu erhalten; hierzu sind mindestens 21^{k} bester Steinkohle erforderlich.

Für Ventilationszwecke verdienen die Luftmaschinen gewiß alle Beachtung, zur Herstellung von Eis werden sie nie mit den Ammoniakmaschinen concurriren können.

Theoretisch stellen sich die Linde'schen Ammoniakmaschinen mit Compression am günstigsten unter allen bis jetzt bekannten Eismaschinen; ob sie auch praktisch die Ammoniakmaschinen mit Absorption (Carré, Kropf) übertreffen werden, muß sich erst zeigen.[12]

[12] Vgl. Ferd. Fischer: Chemische Technologie des Wassers (Braunschweig 1877. Fr. Vieweg und Sohn.), S. 16 bis 70.

Ueber fabrikmässige Gewinnung von Lithium und seiner Begleiter Rubidium und Cäsium aus dem Lepidolith; von Dr. Heinrich Peterson.

Wohl selten dürfte einem Mineral in so hohem Maße die Aufmerksamkeit und das Interesse der Chemiker zu Theil geworden sein, wie grade dem Lepidolith. Viele haben sich mit dem Studium desselben befaßt und Methoden zur Gewinnung von Lithium angegeben; leider aber haben sich diese nur von untergerordnetem Werthe für den Praktiker erwiesen. Die große Anzahl der bis heute veröffentlichten Angaben über Aufschließung und Verarbeitung des Lepidolithes leidet nämlich an zwei die praktische Ausführung nicht zulassenden Hauptübeln: an dem allzu großer Umständlichkeit, noch mehr aber daran, daß auf die im Lepidolith enthaltene Thonerde[1] nie die gebührende Rücksicht genommen wurde. Die hohe Bedeutung derselben erhellt am besten aus dem Vergleiche der Analysen des Lepidolithes und des Haardter Thones, welch letzterer in der Fabrik von Chr. Fikentscher zu Zwickau in Sachsen auf Kalialaun im großen Style verarbeitet wird.

	Lepidolith.	Haardter Thon.
Thonerde . .	28,54 Proc.	27,02 Proc.
Kieselsäure . .	50,39 „	66,81 „
Eisenoxyd . .	0,73 „	3,35 „
Erdalkalien . .	1,52 „	0,80 „
Alkalien .	etwa 16,00 „	etwa 2,00 „
Wasser . .	2 bis 3,00 „	

Aus diesen Analysen entnehmen wir zunächst die große chemische Verwandtschaft beider Rohstoffe und, wenn man von den Preisen derselben absieht, die ungleich bessere Eignung des Lepidolithes zur Alaunbereitung vermöge seines größern Reichthums an Thonerde und Alkalien, beziehungsweise wegen seines geringern Gehaltes an Kieselsäure und Eisenoxyd.

Der Umstand, daß sich der Haardter Thon nicht unbeträchtlich billiger stellt und durch seine physikalischen Eigenschaften leichtere Verarbeitung zuläßt, kann uns keinesfalls hindern, für die Ausbeutung des Lepidolithes ein Verfahren zu wählen, das außer vielen andern Vortheilen noch den der besten Verwerthung des Gesammtgehaltes an Thon-

[1] Die Filsinger-Schering'sche Methode (1876 222 271) erstreckt sich zwar auf die Gewinnung der Thonerde und zeigt eben hierin mit meiner mehrere Jahre hindurch fabrikmäßig ausgeführten Lithumgewinnung Aehnlichkeit; im Uebrigen aber leidet sie an allen Schwierigkeiten der bis dahin veröffentlichten Methoden von Jaß, Müller, Hauer, Schrötter u. A.

erde bietet. Es befürwortet sich die Einhaltung der Fikentscher'schen Alaungewinnungsmethode von selbst, wenn man ins Auge faßt, daß der hierbei als Nebenproduct gewonnene Kalialaun die Kosten der Aufschließung vollkommen deckt.

Alle Chemiker, welche die verschiedensten Methoden über Verarbeitung des Lepidolithes mitgetheilt haben, betrachten die Thonerde als einen unwillkommenen Gast und scheuen weder Mühe noch Kosten, dieselbe sammt den Erdalkalien, dem Mangan und Eisen auszuscheiden.

Um nun auch die Thonerde des Lepidolithes zu verwerthen, wird letzterer in einem gewöhnlichen Flammofen zunächst zu Glas geschmolzen.[2] Die mit eisernen Krücken aus dem Ofen geschaffte Schmelze wird mit kaltem Wasser geschreckt, damit sie spröde und zum nachfolgenden Zerkleinern geeigneter werde. 100 Th. des durch Stampfen und Schlämmen in feinstes Pulver verwandelten Glases, dessen Thonerdegehalt zur Umbildung in Alaun an concentrirter Schwefelsäure 88 Th. erfordert, werden, da außer der Thonerde im Glase noch etwa 16 Proc. Alkalien dem Angriffe der Säure dargeboten werden, mit dem gleichen Gewichte Schwefelsäure von 66° B. unter Anwendung von Dampfwärme und unter beständigem Umrühren in einer mit Blei ausgekleideten Wanne mehrere Stunden lang behandelt. Der vor dem Erstarren in besondere Tröge gebrachte Brei wird zur weitern Einwirkung der Säure 24 Stunden bei Seite gestellt, alsdann mit vielem Wasser längere Zeit unter fortwährendem Umrühren gekocht; die noch heiße[3] Flüssigkeit von dem nach halbtägiger Ruhe verdichteten Sedimente abgezogen oder besser sofort nach Einstellung des Kochens durch bleierne Filterpressen (System Wegelin und Hübner, Maschinenfabrik in Halle) filtrirt, wieder ausgekocht und abermals filtrirt. Die vereinigten Flüssigkeiten werden nun in mit Dampf geheizten Bleipfannen rasch auf 40° B. eingedampft und zur Krystallisation in flache Bleibottiche gebracht, worin sich nach vollständigem Erkalten alles Rubidium und Cäsium, mit nur wenig Kalium verunreinigt, als Alaun abscheidet.

In dieser Form wird, wie Redtenbacher mitgetheilt, ihre Trennung durch öfteres Umkrystallisiren viel leichter bewerkstelligt, wie in Form von Platindoppelsalzen. Die von den auskrystallisirten Alaunen getrennte Mutterlauge wird, um die in überschüssiger Schwefelsäure darin gelöste Thon-

2 Gute Construction des Ofens vorausgesetzt, geht das Schmelzen des Steines leicht von Statten, wenn man ohne Unterbrechung heizt und die Hitze nicht zum Abdampfen oder sonstigen Arbeiten benutzt. Wenn der Ofen einige Zeit einmal in Betrieb steht, kann man bei einem Verbrauch von etwa 6 Ctr. Kohle 5 Ctr. gebrochenen Stein alle 2 Stunden gar schmelzen.

3 Um empfindliche Verluste an Cäsiumalaun zu vermeiden, darf man die Flüssigkeit nicht abkühlen lassen.

erde in Kalialaun überzuführen, mit der nöthigen Menge einer abgekühlten[4], concentrirten Potaschelösung unter Umrühren versetzt. Bei sorgfältig ausgeführten Vorarbeiten ist annähernd der 4. Theil des angewendeten Glases an trockner Potasche erforderlich. Der hierbei entstehende, nur mit Spuren von Eisen verunreinigte Kalialaun scheidet sich während des Erkaltens nahezu vollständig in Mehlform aus. Die von diesem abgezogene, noch saure Mutterlauge wird nun stark verdünnt und behufs Abscheidung des letzten Antheiles an Thonerde mit der nöthigen Menge Potasche so lange digerirt, als eine abfiltrirte Probe mit Ammon noch Reaction zeigt. Die von der Thonerde völlig befreite Flüssigkeit wird filtrirt, auf 35° B. eingedampft, wobei sich alles noch vorhandene schwefelsaure Kali und ein großer Theil des schwefelsauren Natrons (als wasserfreies Salz) ausscheidet. Die von diesen Salzen nach dem Erkalten abgegossene Mutterlauge wird wieder erwärmt und mit gepulverter, thonerdefreier Soda bis zur möglichsten Ausscheidung des Lithiums versetzt.[5]

Die geringe Menge des durch Soda unausfällbaren Lithiums wird aus der mit Ammon versetzten Mutterlauge mittels phosphorsauren Natrons gefällt, das phosphorsaure Lithium durch Glühen mit Aetzkalk in Aetzlithium verwandelt, dieses durch Kochen mit Wasser ausgelaugt und, wie angegeben wird, weiter behandelt.

Das mittels Soda gefällte, mit Eisen, Calcium und Magnesium im geringen Grade, mit schwefelsaurem Natrium ziemlich stark verunreinigte Lithiumcarbonat wird in der nöthigen Menge heißen Wassers gelöst und mit Kalkhydrat kaustisirt. Die vom unlöslichen Calcium- und Magnesiumcarbonate, bezieh. vom Calciumphosphate abgezogene kaustische Lithiumlauge dampft man schließlich auf 40° B. ein, überläßt sie dem freiwilligen Klären und fällt aus der klaren, wieder erhitzten Lösung alles Lithium mit reinem, verwittertem Natriumcarbonat. Der so erhaltene Niederschlag wird vorerst mit wenig Wasser, dann mit Alkohol gewaschen, gepreßt und getrocknet. Die nach dem Ausfällen des Lithiums verbleibende Aetznatronlauge kann für verschiedene Zwecke verwendet werden. Das auf diese Weise gewonnene Lithiumcarbonat ist vollkommen rein, locker, blendend weiß und färbt die Spiritusflamme prächtig purpurroth.

Wer die Schwierigkeiten kennen gelernt, mit welchen man aus dem nach andern Methoden dargestellten Lithiumcarbonate die vom Käufer

[4] Um die Bildung von unlöslichem basischem Alaun zu verhindern.

[5] Die Ueberführung der Sulfate in Chloride mittels $BaCl_2$ kann ich nicht empfehlen.

nicht geduldete Verunreinigung mit Chlor oder Schwefelsäure beseitigt; wer überdies die erheblichen, unvermeidlichen Verluste an Präparat kennt, welche durch das nothwendig öfter zu wiederholende Auswaschen desselben herbeigeführt werden, wird meine Methode berücksichtigen, nach welcher man nahezu den Gesammtgehalt an Lithium, Rubidium und Cäsium, ich möchte sagen, mit einem Schlage rein erhält, nach welcher außerdem die bisher unbeachtet gebliebene Thonerde des Lepidolithes, sowie das zur Arbeit verwendete Natrium und Kalium in sehr gesuchten Formen nutzbar gemacht wird. Zur Erzielung größtmöglicher Ausbeute ist es selbstverständlich unerläßlich, daß man feinstes Pulver des vollständig zu Glas geschmolzenen Lepidolithes in Arbeit zieht und bei der Behandlung desselben jede gebotene Vorsicht streng beachtet.

Clerc's Zinkhohofen.

Mit einer Abbildung auf Taf. V [a.h/1].

Im Vergleiche zu den Fortschritten, welche die Metallurgie des Eisens, Kupfers, Bleies, Silbers und Goldes in den letzten Jahren gemacht hat, ist das Zinkhüttenwesen fast gänzlich auf seinem ältern Standpunkte stehen geblieben und namentlich auch den nordamerikanischen Bergwerksstaaten mit mannigfach rohen, seine Kindheit bezeichnenden Einrichtungen überkommen. Die Production von 1^{t} Zink erfordert die Arbeit von 10 bis 15 Mann und einen Aufwand von 10 bis 20^{t} Steinkohlen bei einem wahrscheinlich nicht unter 20 Proc. betragenden, häufig aber noch höher sich beziffernden Metallverluste, während das Verfahren selbst so mangelhaft und dabei zugleich so kostspielig ist, daß, ungeachtet des verhältnißmäßig bedeutenden Marktwerthes des Zinks, die Verhüttung von Erzen mit einem Metallgehalte von weniger als 25 Proc. die Gewinnungs- und Verhüttungskosten kaum lohnt. Und doch hat dieser befremdende und einigermaßen demüthigende Sachverhalt manches Entschuldigende für sich, gewinnt selbst einen Anschein von Unvermeidlichkeit, wenn wir in Rücksicht ziehen, daß das Zink selbst ein ganz eigenthümlich geeigenschaftetes und in hohem Grade schwierig zu verhüttendes Metall ist. Es läßt sich nicht gleich den meisten andern technisch wichtigen Metallen mit Hilfe der Wärme und reducirender Zuschläge aus seinen Erzen gewinnen; denn zu seiner Reduction ist eine Temperatur erforderlich, welche höher liegt als sein Siedepunkt, als der Punkt, bei welchem es verdampft oder sich verflüchtigt. In Folge dieser

Eigenthümlichkeiten kann metallisches Zink nur auf dem Wege der Destillation mit nachfolgender Condensation gewonnen werden; in dieser Hinsicht gleicht dieses Metall dem Quecksilber, freilich mit den für die metallurgische Praxis wichtigen Unterschieden, daß es sich erst bei weit höherer Temperatur verflüchtigt als das letztere, daß es durch atmosphärische Luft, Kohlensäure und Wasserdampf weit leichter oxydirt wird, und daß es unterhalb einer Temperatur von 417° starren Zustand annimmt und sich dann nicht mehr zu einer zusammenhängenden Metallmasse vereinigen läßt, so daß es also innerhalb gewisser, ziemlich enger Temperaturgrenzen aufgefangen und condensirt werden muß. Dadurch sind aber die Grundzüge für die sämmtlichen bisher zur Ausführung gebrachten Zinkhüttenprocesse gegeben: Behandlung der Erze in geschlossenen Gefäßen (Muffeln, Retorten, Röhren) aus feuerfestem Material und Condensation der Zinkdämpfe bei Abschluß der Luft und anderer oxydirenden Agentien. Da die ganze zur Reduction der Erze erforderliche Hitze die Wandungen der Gefäße durchdringen muß, so gibt man den letztern nur geringe Dimensionen; sie saugen viel Zink ein, brennen rasch durch. Die Condensation der Zinkdämpfe erfolgt sehr unvollständig, viel Metall entweicht durch die Gefäßwände in die Luft und geht verloren; ein bedeutender Antheil verwandelt sich in „Zinkstaub" (Zinkgrau). Ferner ist die Arbeit eine sehr anstrengende; auch erfolgt die Extraction des Metallgehaltes der Erze nur sehr unvollständig und etwa die Hälfte des schließlich extrahirten Metalles hat zweimal bearbeitet werden müssen (Umschmelzen des Zinkstaubes).

Die in Folge dieser Mängel der Zinkgewinnung in Gefäßöfen vielfach gemachten Versuche zur Benutzung von Cupol- und Flammöfen scheiterten bisher, insofern bei denselben in Folge eines mangelhaften Verfahrens, wohl auch in Folge besonderer Schwierigkeiten lediglich Zinkoxyd (Zinkweiß) oder Zinkstaub (Zinkgrau) erzeugt wurde. Aus diesen Gründen wurde der übrigens sehr nahe liegende Gedanke der Anwendung von Schacht-, bezieh. Flammöfen selbst von rationellen Metallurgen als unausführbar verworfen; man verzichtete auf dieselben gänzlich und zog es vor, die existirenden Systeme mit allen ihren Unvollkommenheiten zu befolgen. Dies ist denn aber doch wohl ein großer Fehlgriff; denn eine gründliche und sorgfältige Prüfung ergibt, daß der Mißerfolg in sämmtlichen zur Veröffentlichung gekommenen Fällen von einer irrigen Auffassung der Bedingungen, welche eine genügende Lösung der Aufgabe allein ermöglichen, sowie von einem Radicalfehler in der Construction der Oefen herrühre.

F. L. Clerc (Iron, November 1876 S. 581) nahm als damaliger

Hüttenchemiker der Leghigh Zinc Company (Pennsylvanien) das Problem auf einem von der von den meisten andern Zinkhüttenmännern befolgten Richtung gänzlich abweichenden Wege in Angriff und erreichte sein Ziel, allerdings auf einem Umwege. Zunächst wendete er einen Gasofen an, von dem Gedanken ausgehend, das Verfahren möglicherweise durch Theilung des Processes in zwei einfache Operationen verbessern zu können; nämlich zunächst aus den Erzen das Zink im Wetherill'schen Oxydofen durch Verflüchtigung in Form von Oxyd zu extrahiren und dann das letztere in einem besondern Ofen in continuirlichem Betriebe mit stark erhitztem Kohlenoxydgas zu behandeln, so daß jede Schlackenbildung vermieden werden konnte. Die Ofengase sollten zur Reduction der entstandenen Kohlensäure über Holzkohle geleitet und in einem dicht am Reductionsofen liegenden und durch denselben erhitzten, aus feuerfesten Steinen construirten Condensationsraum geführt werden. Clerc führte den Versuch in einem Siemens-Ofen in großem Maßstabe aus. Nachdem dieser Ofen auf fast Weißglut gebracht worden und Esse und Luftzuführungscanal geschlossen waren, wurden einige hundert Kilogramm Zinkoxyd auf der Sohle ausgebreitet und die gebrauchten Gase durch eine der Seitenthüren abgeführt. Obgleich Clerc nur eine von den vier Kammern des Regenerators zur Verfügung hatte und das Gas an Kohlenoxyd so arm war, daß es ohne weitere Erhitzung nicht ununterbrochen verbrannte, und trotz der geringen Stärke des lediglich durch die Steigkraft des erhitzten Gases ohne gleichzeitige Mitwirkung der Esse entwickelten Gasstromes gelang ihm die Verflüchtigung dieser Menge Zinkoxyd. Indessen war er nicht im Stande, den Proceß continuirlich fortzuführen; auch fehlte es an Vorrichtungen zur Condensirung der Zinkdämpfe, so daß das Metall als Zinkstaub entwich und mit der ihm eigenthümlichen Farbe verbrannte. Dieser dreimal wiederholte Versuch, in Verbindung mit sorgfältigen Berechnungen der bei den verschiedenen Operationen sowohl frei gewordenen, als gebundenen Wärmemengen, überzeugte Clerc von der Möglichkeit, dem Gasstrom eine solche Anfangsgeschwindigkeit zu geben, daß die Reduction ohne Mitwirkung einer anderweitigen Wärmequelle vor sich geht, zu welchem Behufe er dem Aufgeberumpfe und den Oefen eine solche Einrichtung gab, daß der Betrieb ununterbrochen geführt werden konnte; gleichzeitig ermöglichte er mittels einer besondern Ventilverbindung eine abwechselnde Erhitzung der Ofenkammern nach dem Regenerativprincip, so daß auch das reducirende Gas dieselben durchströmen konnte. Weitere Rechnung lehrte indessen, daß die abziehenden Gase die zur Reduction ihres Kohlensäuregehaltes bei ihrer Berührung mit der Holzkohle erforderliche hohe

Temperatur nicht besitzen konnten, wenn ihnen nicht eine Anfangsgeschwindigkeit gegeben wurde, welche erhalten zu können man nicht wohl hoffen durfte.

Diese Schwierigkeit war allerdings nicht als unüberwindlich zu betrachten, denn man hätte ja die Holzkohle allenfalls durch eine besondere Feuerung erhitzen können; bei der bereits ziemlich complicirten Natur des Verfahrens war indessen ein näheres Eingehen auf einen andern, scheinbar weniger versprechenden Theil von Clerc's Idee angezeigt; es konnte sich nämlich möglicherweise empfehlen, von der Anwendung eines besondern Generators ganz abzusehen und das nöthige Kohlenoxyd durch Beschicken des Erzsatzes mit Brennmaterial und Zuführung stark erhitzten Windes im Ofen selbst zu erzeugen. Auf diese Weise war es möglich, dem letztern durch das Gebläse eine gleiche Wärmemenge wie bei dem erstern Verfahren zuzuführen und die beim letztern im Generator verloren gehende Ueberhitze zu nutzbarer Verwendung zu bringen. Schließlich gelangte Clerc zu dem nachstehenden einfachen Verfahren, welches sämmtliche Elemente seiner ursprünglichen Idee in sich schließt und dessen Grundzüge, kurz zusammengefaßt, die folgenden sind: 1) Das besonders vorbereitete Erz wird in fein vertheiltem Zustande in dem Ofen continuirlich aufgegeben, indem während seines langsamen Niedergehens in die Sohle der Beschickungssäule ein stark erhitzter Gasstrom eingeblasen wird. 2) Gleichzeitig kommt eine reducirende Schicht von Holzkohle zur Wirkung und wird 3) das reducirte Zink in einem aus Ziegelsteinen construirten Condensationsraume aufgefangen, welcher durch die Ueberhitze des neben ihm befindlichen Ofens auf der erforderlich hohen Temperatur erhalten wird.

Der eigentliche Ofenraum hat die Form eines umgekehrten, auf einem cylindrischen Herde A' (Fig. 27) stehenden Kegelabschnittes A, welcher mit einem Gewölbe a überspannt ist. Der Herd ist mit Windformen z, einem Schlackenabstich x und in besondern Fällen noch mit einem zweiten Abstich y versehen. Im Gewölbe ist eine große centrale Oeffnung b, durch welche die Beschickung niedergeht, sowie eine Anzahl seitlicher Oeffnungen c angebracht, durch welche die Ofengase abziehen. Ueber b befindet sich der zur Aufnahme der Beschickung bestimmte Ofenschacht B, dessen unterer Theil aus feuerfesten Ziegeln aufgemauert ist und in den oben ein innerer eiserner Cylinder D hineinragt. Die Condensationsvorrichtung besteht aus gemauerten, über das ganze Ofengewölb sich erstreckenden Canälen H, deren Anzahl bei dem hier abgebildeten Ofen zwölf beträgt; dieselben communiciren im obern Theile zu je vier durch die querlaufenden Züge e mit einander und stehen zu

je vier mit einer eisernen Esse F in Verbindung; von diesen Essen ist in der Zeichnung nur eine einzige wahrnehmbar. An der Sohle vereinigen sich je zwei neben einander liegende Canäle zu einer Reihe von sechs um die Peripherie des Ofens gelegten Sümpfen d, in denen sich das condensirte Metall ansammelt.

Der Betrieb des Ofens wird nun in nachstehender Weise geführt. Die aus einem innigen Gemenge von fein zertheiltem, zugebranntem, bezieh. geröstetem Erz, Brennstoff und Zuschlag bestehende Beschickung, der man einen Antheil Zinkstaub von einer frühern Schmelzung zusetzen kann, wird in den Rumpf des innern Cylinders D aufgegeben, während gleichzeitig in den äußern Rumpf D' des Ofenschachtes ein Antheil Holzkohle eingeschüttet wird. Beide Materialien vereinigen sich bei ihrem Niedergehen in den Schacht zu einer Beschickungssäule, welche sich, sobald sie in den Ofen gelangt, ausbreitet und auf die Rast fällt. Da die Holzkohle die äußere Zone der Beschickungssäule bildet, so wird sie beim Niedergehen der Charge nach oben gedrängt und bildet eine Decke über der Beschickung. Indem das Zinkoxyd in den heißesten Theil des Ofens gelangt, wird es reducirt; die Zinkdämpfe steigen mit den Gasen empor, durchstreichen die Holzkohlendecke und treten in den Condensationsraum. Beim Durchströmen der Holzkohlenschicht wird die in den Gasen enthaltene Kohlensäure zu Kohlenoxyd reducirt, so daß die erstern auf das dampfförmige Metall nicht oxydirend einwirken können; indem sie den Condensator durchströmen, geben sie ihre Wärme allmälig ab, das Zink scheidet sich in Tropfenform aus ihnen aus und sammelt sich in den erwähnten Sümpfen d an, aus denen es von Zeit zu Zeit entfernt wird.

Zur Verhütung einer Verunreinigung des Zinks durch Zinkstaub dürfen die Gase, nachdem sie unter den Schmelzpunkt des Zinks erkaltet sind, nicht länger im Condensationsraume verweilen; ebensowenig darf ihnen aber der Abzug gestattet werden, so lange noch eine Ausscheidung von Zink möglich ist. Hier erweisen sich die eisernen Essen F als sehr nützlich, insofern sie Temperaturbestimmungen der abziehenden Gase ermöglichen. Da sich im Condensator nicht der ganze Zinkgehalt der Gase ausscheidet, so werden dieselben, bevor man sie abziehen läßt, rasch abgekühlt und mit Wasser in Form eines feinen Sprühregens behandelt, wodurch das Zink als schweres Metallpulver ausgewaschen wird, welches man sammelt und bei einer spätern Schmelzung wieder aufgibt. Die von der die Erze begleitenden Bergart und der Brennmaterialasche herrührende Schlacke wird durch den Schlackenstich entfernt. Der Aufgabeschacht erhält eine solche Höhe, daß ein Entweichen von Ofengasen durch ihn fast gänzlich verhindert wird.

Bei sämmtlichen bisher gemachten Versuchen zur Verhüttung der Zinkerze im Hohofen wurde das Mißlingen durch die Bildung entweder von Zinkoxyd oder von Zinkstaub bedingt. Zinkoxyd entsteht in Folge der Einwirkung von atmosphärischem Sauerstoff, Wasserdampf oder Kohlensäure auf das reducirte Metall; seine Bildung wirkt in verschiedenartiger Weise störend auf den Betrieb ein und legt, wenn sie in größerm Maßstabe stattfindet, dem Betriebe unüberwindliche Schwierigkeiten in den Weg, insofern sich das Oxyd entweder in schweren Rinden von „Ofenbruch" (Hohofengalmei) an das Mauerwerk ansetzt, oder in Form von leichten Flocken („Hüttennichts") die Züge und Canäle versetzt und sich nur durch sehr starke Hitze verflüchtigen oder reduciren läßt. Aus den Gasen läßt es sich nicht auswaschen, da es mit Wasser einen Brei bildet. Die wahrscheinlichste Quelle einer derartigen übermäßigen Oxydbildung und des dadurch bedingten Mißlingens der erwähnten Versuche dürfte nach Clerc's Ansicht die Beschickung selbst sein, insofern dieselbe in der Hitze Luft, Wasserdampf und bezieh. Kohlensäure abgibt; dies läßt sich vermeiden durch sorgfältiges und aufmerksames Zubrennen der Erze und Zuschläge, sowie durch ausschließliche Anwendung von Brennmaterial, welches bei höherer Temperatur kein Wasser abgibt, und durch Beseitigung des Luftgehaltes der Beschickung mittels eines den Aufgebeschacht aufwärts durchstreichenden Stromes von Kohlenoxydgas. — Die mögliche Mitwirkung des Gebläsewindes und der gasförmigen Verbrennungs- und Reductionsproducte zu übermäßiger Erzeugung von Zinkoxyd dürfte, Clerc's Ansicht zufolge, weniger zu fürchten sein. Würde nämlich der Ofen bei Abwesenheit von reducirbaren Oxyden nur mit Brennmaterial der erwähnten Art beschickt und dann mit überhitztem, an der Sohle eingepreßtem Gebläsewinde in Gang gesetzt werden, so würden die abziehenden Gase entweder von Kohlenoxyd, oder von freiem Sauerstoff gänzlich frei sein. Würde man nun Zinkoxyd in den Ofen aufgeben, so würde sich nur an solchen Punkten, wo die Temperatur zur Reduction des erstern hoch genug ist, also ungefähr 1000° beträgt, Kohlensäure bilden und durch eine fein zertheilte, bei derselben hohen Temperatur Kohlenstoff enthaltende Masse als solche entweichen. Nun aber wirkt Kohlenstoff bekanntlich schon bei 500° stark reducirend auf Kohlensäure, demnach spricht jede Wahrscheinlichkeit dagegen, daß letztere in unreducirtem Zustande nach oben durch die Beschickungssäule entweicht. Ueberdies beobachtete Clerc die weitere Vorsichtsmaßregel, die Beschickung mit einer durch die Ueberhitze der Gase erhitzten Holzkohlenschicht bedeckt zu erhalten. Zur Bestätigung seiner Annahmen ließ er in ein kaltes Gemenge von Zinkoxyd und Holzkohlen-

pulver einen bis fast zum Schmelzpunkt des Gußeisens erhitzten Windstrom eintreten; das Zink wurde als Zinkstaub weggeblasen und erst beim Bloslegen der Form bildeten sich Flocken von Zinkoxyd.

Die Bildung von Zinkstaub — im Wesentlichen metallisches Zink in fein zertheiltem Zustande, wenn auch gewöhnlich oberflächlich oxydirt — wird durch die Umstände bedingt, unter denen der Zinkdampf erkaltet. Obgleich die Reduction des Zinks aus seinem Oxyde erst bei einer Temperatur erfolgt, bei welcher es Gaszustand besitzt, so bleibt es doch, aller Wahrscheinlichkeit nach, nicht lange uncondensirt, oder existirt an keiner Stelle im Ofen als vollkommenes Gas. Dies gilt ebensowohl für die Reduction des Zinks in der schlesischen Muffel und in der belgischen Retorte, als im Hohofen. Man kann es dann als in der Form von kleinen flüssigen Kügelchen in den Ofengasen vertheilt vorhanden ansehen, und die gewöhnlich als Condensation bezeichnete Operation ist eigentlich ein Ansammeln dieser einzelnen Kügelchen zu einer einzigen flüssigen Metallmasse. Demnach muß die Bildung von Zinkstaub durch jede Verhinderung dieser Ausscheidung der schwerern Metallkügelchen aus den leichtern Gasen, sowie durch jede verfrühte Abkühlung der letztern unter den Schmelzpunkt des Zinks vermehrt werden. Uebrigens bildet sich Zinkstaub bei allen üblichen Reductionsprocessen und muß sich auch bei jeder denkbaren Methode bilden; seine Entstehung ist nicht nothwendig ein ernstlicher Uebelstand, kann jedoch zu einem solchen werden, wenn sie — in Folge einer fehlerhaften Construction des Condensators — so massenhaft erfolgt, daß ein theilweises Umarbeiten der Beschickung nöthig wird; oder wenn durch Anhäufung von Zinkstaub in irgend einem Theile des Condensationsraumes der Zutritt des Gebläsewindes gehemmt und häufiges und mühsames Reinigen nöthig wird; oder wenn durch Zinkstaubbildung größere Metallverluste verursacht werden. In den meisten Fällen scheinen die in Folge der Entstehung von Zinkstaub bedingten Betriebsstörungen durch zu enge Züge, durch zu plötzliche Abkühlung der Gase (in Folge zu rascher Expansion der letztern oder anderer Ursachen), sowie durch rasche und unregelmäßige Bewegung des Gasstromes, schließlich auch durch den Mangel an geeigneten Vorrichtungen zum getrennten Auffangen des flüssigen Zinks, gesondert vom Zinkstaube, verursacht worden zu sein.

Diesen letztern Proceß, das Auffangen oder Ansammeln der Producte, führt Clerc in zwei verschiedenen Operationen aus. Der Condensator wird auf einer Temperatur erhalten, bei welcher sich Zinkstaub nicht bilden kann; man gibt diesem Theile des Ofens eine solche Form

und solche Dimensionen, daß die Ausscheidung der Zinkdämpfe aus den sich langsam bewegenden Gasen erleichtert wird. Die die Gase dem Waschraum zuführenden eisernen Röhren sind so eingerichtet, daß sie leicht abgenommen und gereinigt und rasch wieder eingezogen werden können; der Waschapparat selbst ist derart construirt, daß fast die letzten Spuren von Zink durch Waschen aus den Gasen gewonnen werden können. Die Wirkung eines Durchblasens von feuchten Zinkdämpfen durch eine nur mäßig dicke Schicht der fein zertheilten Beschickung wird voraussichtlich die Ausscheidung von Zink sein, welches sich zu Tropfen sammeln, niederfließen und dann dem Winde den Durchgang versperren wird, bis es sich wieder verflüchtigt hat; dadurch aber wird der Ofengang sehr unregelmäßig und unsicher werden. Demnach müssen die Gase aus dem Ofen sehr nahe dem Punkte, an welchem der Reductionsvorgang stattfindet, und zwar mit einer dem Verdampfungspunkte des Zinks nahen Temperatur abgeleitet werden. Dadurch aber wird den obern Zonen des Ofens eine außerordentlich große Wärmemenge entzogen, welche ihm in irgend einer Weise wieder zugeführt werden muß. Daher die Nothwendigkeit flacher, d. h. solcher Gichten, die eine verhältnißmäßig nur geringe verticale Dicke haben. Dieselben sind von sehr günstiger Wirkung; denn je flacher die Gicht, in desto feiner vertheiltem Zustande kann sie aufgegeben werden, ohne dem Winde den Durchgang zu versperren; eine solche feine Zertheilung aber befördert die Reduction des Zinks sowohl, wie der in Folge der letztern entstandenen Kohlensäure.

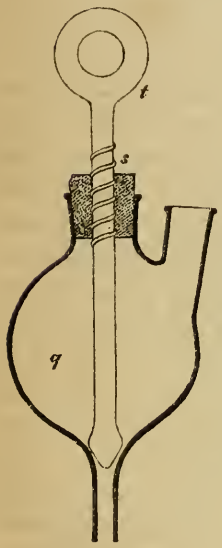
Die dem Ofen mit den Gasen entzogene Wärme kann ihm theilweise durch Verwendung derselben zum Vorwärmen der Beschickung oder zum Erhitzen des Windes zurückerstattet werden. Clerc gibt dem letztern den Vorzug — obgleich man beides gleichzeitig ausführen kann — da die Beschickung in Folge der besondern Methode des Aufgebens der Gichten durch die unmittelbare Berührung mit den Gasen ökonomisch weit vortheilhafter erhitzt wird, als durch Verbrennen der letztern und Transmission der Hitze durch die Ofenwände. Da die Gase dem Ofen rings um seine Peripherie entnommen werden, so neigen sich die Zonen gleicher Temperaturen der Neigung der Rast entsprechend, und indem die Beschickung nach unten und außen zu niedergeht, gelangt sie allmälig in die Reductionszone. Zugleich kann man einen Theil des Gasstromes, dessen Zug durch die Höhe des Aufgabeschachtes regulirt wird, ohne Gefahr eines Metallverlustes durch jenen Schacht selbst aufsteigen lassen, so daß durch ihn die Luft verdrängt und die Beschickung von den letzten Spuren ihres Wassergehaltes befreit wird. Anderseits ist eine hohe

Temperatur des Gebläsewindes in vieler Hinsicht sehr wünschenswerth; durch eine solche wird die Verbrennungszone zusammengezogen, die Reduction bethätigt und sehr befördert, das Volum der Gase vermindert und die Anwendung flacherer Gichten ermöglicht. Diese Gründe bestimmten Clerc, den Wind stark zu erhitzen und die Gichten in entsprechendem Maße flacher zu machen.

Schließlich faßt Clerc seine Ansichten nochmals kurz zusammen und spricht seine Ueberzeugung dahin aus, daß das Mißlingen der bisherigen Versuche zur Zinkgewinnung im Hohofen der einen oder der andern der nachstehenden Ursachen zuzuschreiben ist. Entweder gab die Beschickung Sauerstoff (atmosphärische Luft), Kohlensäure oder Wasser ab; oder die Zinkdampf haltigen Gase wurden mit einer zu niedrigen Temperatur aus dem Ofen abgeleitet; oder dieselben wurden auf unzweckmäßige Weise abgekühlt; oder die obern Ofenzonen erkalteten in Folge der intermittirenden Wirkung des Aufgebens der Gichten zu stark; oder der Condensator versetzte sich in Folge des Absatzes von Zinkstaub. Durch Beseitigung dieser Ursachen des Mißlingens glaubt sich Clerc einen günstigen Erfolg seines Verfahrens zu sichern; indem er auf die Auswahl und die Vorbereitung der Beschickungsmaterialien die größte Sorgfalt verwendet, indem er ferner überhitzten Wind, eine Decke von glühender Holzkohle, flache Gichten der fein zertheilten Beschickung benutzt und eine Methode des Aufgebens der letztern befolgt, durch welche dieselbe nach und nach stark vorgewärmt wird, bevor sie in die Reductionszone gelangt, hofft er die mit der Lösung der hier in Rede stehenden Aufgabe verbundenen Schwierigkeiten zu überwinden, zumal er die Condensirung der Zinkdämpfe bezüglich der Temperatur gänzlich in der Hand und ein wirksames Mittel zur Abscheidung des Zinkstaubes aus den Ofengasen vorgesehen hat. Clerc ist jetzt mit den Einrichtungen zur Erbringung möglichst gründlicher und vollgiltiger Beweise für den Werth der von ihm eingeführten Verbesserungen beschäftigt, und wenn die Veröffentlichung dieser Mittheilungen vorzeitig erscheinen könnte, so gibt er zu bedenken, daß die Zinkgewinnung im Hohofen — mögen nun seine Bemühungen um dieselbe von Erfolg gekrönt sein oder nicht — sicherlich einer größern Beachtung werth sein dürfte. —

Bereits vor Jahren gründete A. Müller — von der von ihm gemachten Beobachtung ausgehend, daß Zinkoxyd nicht allein durch Wasserstoff, sondern auch durch Kohlenoxyd bei hoher Temperatur zu Metall reducirt wird, welches letztere seinerseits beim Contacte mit Wasserdampf oder mit Kohlensäure wieder in Oxyd übergeht — ein neues, dem im Vorstehenden beschriebenen ganz ähnliches Verfahren zur Zinkgewinnung,

welches sowohl für kohlensaure, als für kieselsaure Erze verwendbar ist und wesentlich darin besteht, die Zinkerze mit Kohle und geeigneten Zuschlägen im Hohofen mit stark gepreßtem Gebläsewinde zu reduciren und die gebildeten Gase und Dämpfe zur Zersetzung der Kohlensäure durch eine mehrere Meter starke Schicht von glühenden Kohlen zu treiben, wonach sich das Zink in einem seitlich angebrachten Condensator sammelt. Das Gemenge von Zinkerz mit den Zuschlägen einerseits und die Kohle anderseits sollen vor dem Aufgeben in den Hohofen zum Weißglühen erhitzt werden. Referent registrirt diese Thatsache ohne jeden weitern Commentar. H. H.



Bulk's Scheidetrichter.

Mit einer Abbildung.

Zur Trennung geschichteter Flüssigkeiten bedient sich C. Bulk in Barmen eines Apparates, welcher wie nebenstehender Holzschnitt zeigt, im Wesentlichen aus einer zweifach tubulirten, mit Abflußrohr versehenen Glaskugel q besteht. Der Verschluß des Abflußrohres wird durch die conische Spitze eines Glasstabes bewirkt, welcher bei s durch einen Kork gehalten, vermöge eines schraubenförmig aufgeschmolzenen Glasfadens beim Drehen des Griffes t sich bewegt. (Nach den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1898.)

Zur Werthstellung des Cementes; von Dr. W. Michaëlis.[1]

Jedermann vermag sich leicht davon zu überzeugen, daß bei der Verwendung von Portlandcement gewöhnlicher Mahlung ein gewisser Antheil desselben wirkungslos bleibt; wie groß dieser Antheil sein wird, hängt von der Mahlung ab. Prüft man die Cemente, welche im Handel vorkommen, nach dieser Richtung hin, so findet man, daß bei Anwendung

[1] Nach einem vom Verfasser gef. eingesendeten Separatabdruck aus der Deutschen Bauzeitung, 1876 Nr. 23 und 101.

eines Siebes mit 900 Maschen auf 1qc zwischen 20 und 40 Proc. Rückstand auf dem Siebe verbleibt. Dieser Rest ist zu mindestens vier Fünftel wirkungslos.

Man nehme einen erhärteten reinen Cement beliebigen Alters, pulverisire ihn so, daß er ein Sieb mit 900 Maschen passirt, und mache dieses Pulver genau so wie frischen Cement an; meist schon nach einigen Stunden, sicher aber in Tagesfrist, wird der Mörtel anziehen und nach 7 Tagen wird man eine ganz beachtenswerthe Wiedererhärtung constatiren können. Ich fand an 4 Jahre altem, erhärtetem Steincement, nachdem derselbe stets der Witterung und allen Fröſten innerhalb dieser Zeit geflissentlich ausgesetzt gewesen, bei dieser zweiten Erhärtung die folgenden Zugfestigkeiten für 1qc:

	k
nach 7 Tagen	5,4
„ 30 „	8,7
„ 90 „	18,9.

Anderseits nehme man irgend einen Cement des Handels, passire ihn durch ein Sieb mit gleicher Maschenweite wie oben und mache alsdann die beiden so gewonnenen Theile jeden für sich an. Der grobe Theil wird sich fast wie gewöhnlicher Grand verhalten, so zu sagen todt daliegen; erst nach längerer Zeit zeigt sich ein Anziehen und Binden und selbst nach Jahresfrist wird nur ein sehr untergeordneter Mörtel daraus resultiren. Macht man diesen groben Antheil aber so fein, daß er durch ein Sieb von 900 Maschen sich schlagen läßt, so hat man, wofern guter Cement vorlag, ein sehr vorzügliches Material grade in diesem Theile.

Weiter nehme man 100 Th. Cement gewöhnlicher Mahlung und 500 bis 1000 Th. Sand, je nach Belieben, und stelle daraus Mörtel her; dann verfahre man genau ebenso, nur entziehe man den 100 Th. Cement durch das Sieb mit 900 Maschen die 20 bis 40 Th. groben Pulvers und verwende nur den feinen Antheil, also nurmehr 60 bis 80 Th. auf eben dasselbe Quantum Sand. Die Festigkeit beider Mörtel wird dann darüber belehren, welche Wirkung der grobe Antheil im ersten Falle geübt hat. Der grobe Antheil im Cement spielt also fast nur die Rolle von Sand; je nach der Mahlung sind bei den Portlandcementen von heute gegen 25 Procent als todte, ungenutzte Masse zu betrachten. Der Consument bezahlt also, wenn er 190k Cement mit 14 M. kauft, gegen 50k desselben mit 3,50 M., welche er in Form von reinem, scharfem Grubensand für 0,10 M. haben könnte. Millionen sind au diese Weise bis heute verschwendet worden.

Anderntheils würde der Fabrikant noch ein gutes Geschäft machen, wenn er für einen Preisaufschlag von 0,50 M. diese 50^{k} Cementgries in feines Mehl verwandelt hätte und dem Consumenten eine Waare lieferte, welche ein Sieb mit 900 Maschen ganz und gar passirte.

Da aber schlechte Cemente, besonders thonreiche Mischungen und noch mehr unsachgemäß erbrannte Waare vorzugsweise leicht fein fallen, so würde das Verlangen nach feiner Mahlung ohne die fleißig geübte Prüfung auf Festigkeit geradezu verhängnißvoll sein. Der ganze enorme Gewinn aber, der bei guter Controle auf diesem Wege zu erzielen steht, wird die geringen Kosten und Mühen der Prüfung gar nicht in Betracht kommen lassen. Welcher Art die Festigkeitsprüfung sei, ist, so lange es um vergleichende Versuche sich handelt, ganz und gar gleichgiltig. (Vgl. Michaëlis: Zur Beurtheilung des Cementes. Berlin. Polytechnische Buchhandlung.)

Aus den bereits 17 Jahre lang fortgeführten Untersuchungen Grant's (Experiments on the Strength of Cement. London. E. und F. N. Spon), auf welche nicht genug aufmerksam gemacht werden kann, lassen sich betreffs der Stärke von Cementen und Cementmischungen (Cementmörteln) folgende Erfahrungssätze ableiten:

1) Reiner Cement ist stärker als irgend eine Mischung desselben mit Sand.
2) Mit dem gleichen Volum Sand gemischt, beträgt die Stärke der Mischung nach Jahresfrist um 75 Proc. von der des reinen Cementmörtels.
3) Mit 2 Th. Sand desgl. 50 Proc. 4) mit 3 Th. Sand desgl. 33 Proc.
5) „ 4 „ „ „ 25 „ 6) „ 5 „ „ „ 16—17 „

Ich fand mit 6 Th. Sand bei einer Mahlung, welche 25 Proc. Rest auf einem Siebe mit 900 Maschen ließ, 18 Proc. Stärke vom reinen Cementmörtel, bei 8 Th. Sand 14 Proc. In der folgenden Zusammenstellung will ich indessen geringere, Grant's Beobachtungen mehr conforme Werthe annehmen, und zwar:

Mit 6 Th. Sand 14 Proc. Mit 8 Th. Sand 10 Proc.
„ 7 „ „ 12 „ „ 9 „ „ 8,5 „

In meiner oben erwähnten Abhandlung stellte ich zum Schluß u. a. den Satz auf: „Für den Architekten und Consumenten ist nichts maßgebend — gute Waare vorausgesetzt — als allein der Gesichtspunkt: Welcher Cement gibt den billigsten Mörtel von einer bestimmten erforderlichen Stärke? — mit andern Worten: Welcher Cement verträgt den höchsten Sandzusatz bei gleicher Festigkeit des resultirenden Mörtels." Es gilt

Alter:	a		b		c		d		e		f	
	Zug- Festigkeit k für 1qc.	Druck- Festigkeit k für 1qc.	Zug- Festigkeit k für 1qc.	Druck- Festigkeit k für 1qc.	Zug- Festigkeit k für 1qc.	Druck- Festigkeit k für 1qc.	Zug- Festigkeit k für 1qc.	Druck- Festigkeit k für 1qc.	Zug- Festigkeit k für 1qc.	Druck- Festigkeit k für 1qc.	Zug- Festigkeit k für 1qc.	Druck- Festigkeit k für 1qc.
7 Tage	15	105	20	140	25	170	30	210	35	250	40	280
1 Monat	22	150	28	200	35	250	42	300	45	350	54	390
3 „	26	190	34	245	40	295	48	360	55	450	60	490
6 „	28	220	37	280	42	350	52	430	58	520	62	590
1 Jahr	28,5	240	38	360	44	420	54	500	60	600	63	700
Nach Grant's Erfahrungssätzen ermitteltes Verhältniß von Cement und Sand:												
für Cementmörtel von 120k	1 : 2		1 : 3		1 : 3,5		1 : 4		1 : 5		1 : 6	
für Bastardmörtel von 60k	1 : 4		1 : 5		1 : 6		1 : 7		1 : 8		1 : 9	
Es enthält demnach	cbm		cbm		cbm		cbm		cbm		cbm	
1cbm Cementmörtel	0,376		0,269		0,242		0,2125		0,1755		0,1494	Cement.
	0,751		0,807		0,83		0,85		0,8775		0,8964	Sand.
1cbm Bastardmörtel	0,2125		0,1755		0,1494		0,1296		0,115		0,1033	Cement.
	0,85		0,8775		0,8964		0,9075		0,92		0,9297	Sand.
Es kostet mithin 1cbm (nur Cement und Sandmaterial gerechnet)	M.		M.		M.		M.		M.		M.	
Cementmörtel	36,40		26,77		24,35		21,70		18,38		16,05	
Bastardmörtel	21,70		18,38		16,05		14,25		12,94		11,90	
Derselbe mit hydraulischem Kalk	24,43 *		—		—		—		—		—	
Derselbe mit Beckumer Wasserkalk	9,40 *		—		—		—		—		—	
Berechnet man Cement c als Durchschnittswaare, so stellt sich der Werth von 190k Cement, wie folgt:												
a) Cementmörtel zu Grunde gelegt	9,20		12,50		13,75		15,43		18,21		20,86	
b) von Bastardmörtel ausgehend **	10,17		12,00		13,75		15,48		17,05		19,00	

* Dabei ist zu bemerken, daß beide die hier gesetzte Festigkeit von 60k schwerlich erreichen dürften. Die hydraulischen Kalke können immer nur Bastardmörtel liefern. — ** Die Berechnung ist nicht ganz genau zutreffend, weil die Kosten des Sandes mit einbezogen sind.

dies für die allgemeine Verwendung des Cementes; für besondere Zwecke können noch einige andere Gesichtspunkte mit bestimmend sein. Im Folgenden soll nun gezeigt werden, wie der Preis von 1^{cbm} Mörtel einer bestimmten Stärke sich stellt bei Anwendung verschieden starker Cemente und auch bei Anwendung hydraulischer Kalke.

Dazu sei das Folgende vorweg bemerkt: Mit „Cementmörtel" will ich einen Mörtel bezeichnen, welcher über 60^{k} Druckfestigkeit — für 1^{qc} an Würfeln gemessen — zeigt; im vorliegenden Falle setze ich einen Mörtel von 120^{k} Festigkeit voraus, übereinstimmend mit der Festigkeit sehr guter Ziegelsteine. Mit „Bastardmörtel" will ich einen Mörtel bezeichnen, der über 30 und bis 60^{k} Druckfestigkeit besitzt, wie man ihn aus einer Mischung gewöhnlichen Mörtels mit Portlandcementmörtel, oder mittels hydraulischer Kalke und römischer Cemente herstellen kann. Der Name „Bastardmörtel" ist von mir gewählt, um Alles zu bezeichnen, was als „hydraulischer Kalkmörtel," „verlängerter Cementmörtel" 2c. benannt wird.

Für den gewöhnlichen oder Kalk-Mörtel nehme ich eine Druckfestigkeit von 30^{k} im Maximum an; für gewöhnlich überschreitet dieselbe 10 bis 15^{k} nicht — wohlbeachtet „wahre Festigkeit und nicht die scheinbare Festigkeit der dünnen Fugenlage."

Die Tonne Cement ist zu 190^{k} Nettogewicht (die wahre deutsche Tonne Cement), entsprechend 150^{l} im lose aufgemessenen Zustande, und zu 13,75 M. angenommen. Der Sand ist mit 2,60 M. für 1^{cbm} berechnet, hydraulischer Kalk Nr. 1 laut Bericht vom Baumarkt mit 60 M. und Beckumer Wasserkalk mit 20 M., beides für 1^{cbm}. Für den Portlandcemenet ist eine Reihe typischer Cemente mit ihren Festigkeiten nach 7 Tagen, nach 1, 3 und 6 Monaten und nach Jahresfrist gewählt worden; die fetten Zahlen bedeuten die Druckfestigkeit. Jeder, dem es überhaupt daran liegt, sein Material zu prüfen, wird leicht durch einige Controlproben bei einer ihm vorliegenden Waare feststellen können, in welche der unten aufgeführten Reihen sein Cement etwa fällt. Es ist dabei eine Mahlung vorausgesetzt, welche 25 Proc. Rest auf einem Siebe mit 900 Maschen läßt, und welche den sonst üblichen Charakter aufweist. Für vergleichende Versuche an verschiedenen Cementen stelle man immer erst eine Waare solcher Mahlung her.

Für die Zusammensetzung von 1^{cbm} Mörtel sind meine Ermittlungen maßgebend gewesen:

l		l		l		l		k
100	Cement,	100	Sand,	53	Wasser geben	166,7	Mörtel;	201,55
100	„	200	„	76	„ „	266,2	„	193,05
100	„	300	„	107	„ „	371,4	„	189,55
100	„	400	„	132	„ „	470,5	„	187,45
100	„	500	„	163	„ „	569,9	„	187,40
100	„	600	„	194	„ „	669,2	„	187,40
100	„	700	„	221	„ „	771,3	„	186,05
100	„	800	„	252,5	„ „	870,7	„	186,05
100	„	900	„	276,5	„ „	968,0	„	186,05
100	„	1000	„	300	„ „	1063,4	„	186,05.

100l Mörtel wiegen:

Der Cement wog 125k pro 100l lose eingemessen, der Normalsand 154k bei gleicher Menge.

Was kostet 1cbm Cementmörtel von 120k, und 1cbm Bastardmörtel von 60k Druckfestigkeit bei den Cementen a bis f; bei hydraulischem Kalk Nr. I und bei Beckumer Wasserkalk?

Nichts vermag wohl auffälliger den Nutzen der Festigkeitsbestimmungen und des fleißigen Controlirens der contractlich vereinbarten Festigkeit darzuthun. Cement und Cement können eben sehr verschieden werthvolle Artikel sein. Da wo nur Bastardmörtel gebraucht wird, kann Beckumer Wasserkalk bis zum Preise von 25 M. für 1cbm Staubhydrat in Concurrenz mit bestem Portlandcement treten.

Bastardmörtel mit Cement allein herzustellen, wird oft beanstandet, weil solche Mörtel mit über 5 Th. Sand und darüber zu kurz ausfallen; das aber wird sofort anders sich gestalten, wenn erst Cement sehr feiner Mahlung — also Zukunftswaare — verwendet werden wird. Für jetzt thut man am besten, die Mischung von Sand und Cement mit Kalkmilch anzuarbeiten; wie dick die Kalkmilch sein soll, ist durch Versuche leicht in jedem Falle ermittelt; beachtenswerth ist dabei, daß man das Quantum des Kalkzusatzes so gering als irgend nöthig bemesse.

(Fortsetzung folgt.)

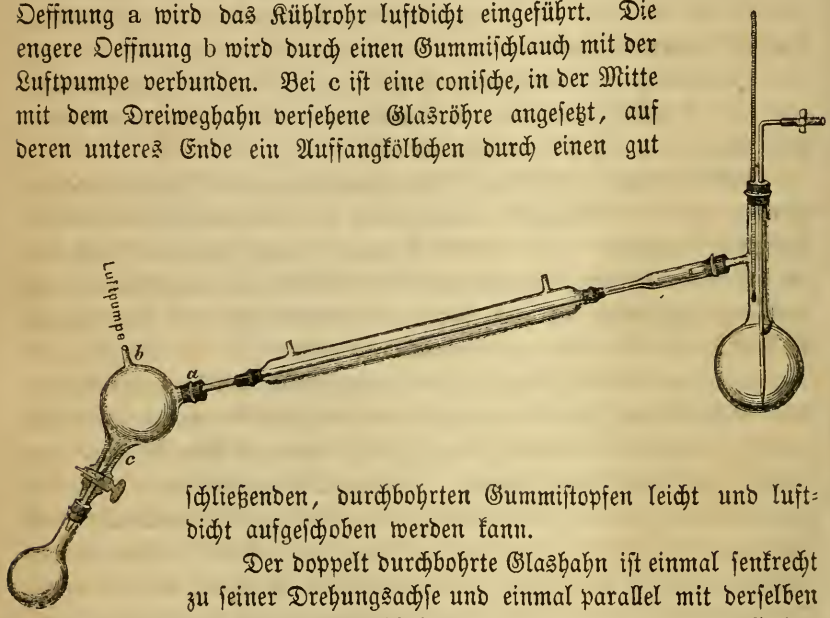
Apparat zur fractionirten Destillation im luftverdünnten Raume; von W. Thörner in Göttingen.

Mit einer Abbildung.

Die Zusammenstellung des Destillationskolbens mit Capillarrohr, Thermometer und Kühlrohr ist die gewöhnliche; nur ist es zweckmäßig, am obern, umgebogenen Ende des nicht zu eng gewählten Capillarrohres ein Stückchen Gummischlauch mit Schraubenquetschhahn anzubringen.

Man hat es dann in seiner Gewalt, während der Operation mit oder ohne Luftstrom destilliren und die Stärke desselben genau reguliren zu können. Zwischen dem Kühlrohr und dem Auffangkölbchen befindet sich eine Zwischenvorlage, die mit einem doppelt durchbohrten Hahne versehen ist und dadurch nach Belieben mit dem Auffangkölbchen verbunden, oder davon abgeschlossen und das letztere mit der atmosphärischen Luft in Berührung gebracht werden kann.

Die ungefähr 200cc fassende, aus gut gekühltem Glase bestehende Zwischenvorlage ist mit drei seitlichen Oeffnungen versehen. Durch die Oeffnung a wird das Kühlrohr luftdicht eingeführt. Die engere Oeffnung b wird durch einen Gummischlauch mit der Luftpumpe verbunden. Bei c ist eine conische, in der Mitte mit dem Dreiweghahn versehene Glasröhre angesetzt, auf deren unteres Ende ein Auffangkölbchen durch einen gut



schließenden, durchbohrten Gummistopfen leicht und luftdicht aufgeschoben werden kann.

Der doppelt durchbohrte Glashahn ist einmal senkrecht zu seiner Drehungsachse und einmal parallel mit derselben durchbohrt. Die senkrechte Durchbohrung verbindet bei der Destillation die Zwischenvorlage mit dem Auffangkölbchen und ist daher, um eine Verstopfung zu vermeiden, möglichst weit zu wählen. Die engere parallele Durchbohrung hat den Zweck, das durch eine Viertelumdrehung des Hahnes beim Wechseln der Vorlage von dem evacuirten Destillationsapparate abgeschlossene Auffangkölbchen mit der umgebenden Luft auf gleichen Druck zu bringen, um dasselbe so leichter abnehmen und durch ein anderes ersetzen zu können.

Nicht zu dickflüssige Substanzen lassen sich mit diesem Apparate sehr leicht und rasch fractioniren. Beim Wechseln der Vorlage entfernt man für einen Augenblick die Flamme unter dem Destillationskolben, bringt durch eine Viertelumdrehung des Hahnes das Auffangkölbchen mit der

atmosphärischen Luft auf gleichen Druck (während natürlich der übrige Theil des Apparates vollständig evacuirt bleibt), ersetzt dasselbe durch ein neues, dreht den Hahn in seine frühere Lage zurück und destillirt weiter. Hat man vorher einige Kölbchen von gleicher Halsweite ausgesucht, die somit alle luftdicht auf denselben Gummistopfen passen, so geht dieser Wechsel sehr rasch von Statten. (Nach den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1868.)

Notizen aus der Soda-Industrie; von Professor Dr. G. Lunge in Zürich.

Unter dem Titel: „Geschichte, Producte und Processe der Soda-Industrie" hat ein auch in andern Gebieten (z. B. der physiologischen Chemie) wohlbekannter Chemiker, Charles T. Kingzett, eine längere Reihe von Artikeln in der Zeitschrift „Iron" veröffentlicht, welche mir von der Redaction dieses Journals mit dem Auftrage zugeschickt worden sind, über dieselben hier zu referiren. Kingzett's Arbeit ist eine von entschiedener Sachkenntniß zeugende und bis auf die neueste Zeit reichende Compilation, und verdient von jedem an der Soda-Industrie Interessirten gelesen zu werden. Selbstredend enthalten sie meistens schon anderweitig bekannte Sachen, und würde schon der große Umfang der Arbeit es verbieten, dieselbe hier vollständig übersetzungsweise wiederzugeben. Ich werde mich daher damit begnügen, nur diejenigen (verhältnißmäßig wenigen) Stellen zu besprechen, welche für den deutschen Leser vielleicht etwas Neues bringen, und daran eigene kritische oder ergänzende Bemerkungen zu knüpfen, sowie auch auf einige von Kingzett gar nicht berührte Gegenstände einzugehen.

Am wenigsten Neues findet sich in der übrigens sehr interessanten und übersichtlichen Schilderung der Schwefelsäurefabrikation. Der Verfasser beschreibt u. a. auch die Verbrennung des Pyritschlieches und führt an, daß die auch von mir in diesem Journal (1874 214 471) beschriebene und besonders empfohlene Methode die allgemein übliche in England sei, nämlich den Schliech mit Wasser fein zu mahlen und in dünnen Schichten auf den Oefen zu trocknen, wobei durch Entstehung von etwas basischem Eisensulfat die Masse so sehr zusammenbäckt, daß man sie dann in gewöhnlichen Oefen (Kilns) brennen kann. Er hätte freilich anführen sollen, daß diese Methode nur dann zum Ziele führt, wenn man den Pyrit sehr fein mahlt, und zwar gleich mit dem Wasser

zusammen, wie Mörtel; ich habe dies a. a. O. mit Kostenberechnung angeführt. Auch nach den mir aus neuester Zeit vorliegenden Nachrichten wäre jetzt diese Methode in England noch allgemeiner üblich als zur Zeit, wo ich darüber berichtete; so ist sie z. B. auch in der großen Fabrik im Gange, welche damals drei Mac Dongall'sche Apparate aufgestellt hatte (vgl. 1874 214 475. 1875 215 232). Ich kann nichts darüber hören, daß die jetzt auf dem Continent in verschiedenen Aufstellungen so vielfach üblichen Malétra'schen Oefen schon in England eingeführt werden. Kingzett führt sie nicht einmal mit Namen auf. Wohl aber führt er an, daß man bei Anwendung von Schliech 1 bis 2 Proc. Schwefel mehr in den Rückständen verliere als bei Stückkies; bekanntlich ist das Verhältniß bei Malétra'schen Oefen grade umgekehrt.

Die Ziffer, welche Kingzett für den Schwefelgehalt der Stückkiesabbrände gibt, nämlich 2 bis 4 Proc., wird übrigens nur in den allerbest geleiteten Fabriken erreicht und ist als eine solche zu bezeichnen, welche zwar bei rationellem Betrieb sicher nicht überschritten werden sollte, aber thatsächlich in den meisten englischen Fabriken weit überschritten wird.

Nach Kingzett wären in England die Platinretorten für Concentration der Schwefelsäure wieder fast allgemein durch Glasretorten ersetzt worden. Meine eigenen Beobachtungen widersprechen dem. Allerdings finden sich an vielen Orten Glasretorten, sogar bisweilen zu gleicher Zeit mit Platinretorten, aber, so weit mir bekannt, kann man wirkliche 66grädige Säure darin nicht mit Vortheil machen und bringt es nur auf 65° B., vermuthlich weil der Bruch mit den davon unzertrennlichen großen Uebelständen gar zu groß wird, wenn man in Glasretorten volle 66° B. erreichen will. Will man 66° B. haben, so nimmt man eben auch in England dazu Platinretorten. Uebrigens haben auch Faure und Keßler's Schalen-Concentrationsapparate in England schon festen Fuß gefaßt und würden vermuthlich noch viel mehr angewendet werden, wenn ihrer Verbreitung nicht eine sehr hohe Patentgebühr entgegenstände. Ich will diese Bemerkung übrigens nicht als Argument gegen Erfindungspatente ausgebeutet wissen; denn so viel steht fest, daß die Erfinder, wenn sie kein Patent erhalten hätten, ihren Apparat entweder in ihrer Fabrik im Herzen Frankreichs ganz geheim gehalten, oder denselben nur gegen noch viel größere Summen einem oder dem andern Fabrikanten mitgetheilt haben würden, und vermuthlich würde man viele Jahre davon gar nichts gehört haben, während, wie es jetzt steht, die Erfinder ihr Patent durch Broschüren, Circulare 2c. so bekannt wie möglich gemacht haben, und nach einigen Jahren wird dasselbe doch Gemeingut.

Aus der weitern Beschreibung des Schwefelsäureprocesses von King-

zett dürfte den deutschen Lesern nur noch das Down'sche Verfahren zur Reinigung des Kupfers (aus den Pyritabbränden) von Arsenik interessiren, welches meines Wissens noch nicht in die deutsche technische Literatur übergegangen ist. Bekanntlich enthalten die in der Schwefelsäurefabrikation angewendeten Erze oft Arsen in nicht unbeträchtlichen Mengen; ein erheblicher Theil davon geht in die Abbrände über (im Durchschnitt 0,5 Proc.) und wird bei dem nassen Extractionsverfahren schließlich mit dem Kupfer niedergeschlagen. Nun macht aber die Anwesenheit selbst von Spuren Arsen das Kupfer schon spröde und schadet sehr seiner Verkäuflichkeit. Es ist daher von Wichtigkeit, diese störende Substanz aus dem Kupfer zu entfernen, und dies geschieht denn auch erfolgreich in den der Tharsis-Gesellschaft gehörenden Fabriken durch einen von Down 1870 patentirten Proceß. Das Verfahren besteht darin, daß die sauren Kupferlaugen, wie sie bei der Behandlung des chlorirten Röstgases nach dem bekannten Verfahren entstehen, mit so viel Kalk (ätzendem oder kohlensaurem) behandelt werden, daß der größte Theil der überschüssigen Säure neutralisirt wird. Nach der Patentbeschreibung soll man besser die Kupferlaugen in Berührung mit dem Kalk lassen, „bis die in der Lösung zugleich mit dem Kupfer vorhandenen Eisensalze niederzufallen beginnen." Die Lösung wird dann in die Behälter abgelassen, wo die Fällung des Kupfers durch metallisches Eisen vor sich geht. Nach der Behauptung von Down würde durch sein Verfahren „der Ueberschuß von Säure neutralisirt und daher eine Ersparniß in dem zur Fällung des Kupfers dienenden Eisen bewirkt, während doch genug Säure in Lösung bleibt, um diese Fällung zu gestatten und zugleich das Arsen und Antimon in Lösung zu halten." Nach Down würden ferner „Arsen und Antimon nur dann zugleich mit dem Kupfer niedergeschlagen, wenn die Flüssigkeiten stark sauer sind, und würde daher nach seinem Verfahren das Kupfer frei von diesen Verunreinigungen erhalten." Während Kingzett nicht bezweifelt, daß das Verfahren in der Praxis gute Resultate gibt, erklärt er jedoch den Vorgang in einer von Down verschiedenen Weise. Daß Down wirklich sein Kupfer frei von Arsen bekommt, bezweifelt der Verfasser um so weniger, als er selbst mehrmals die Laugen nach der Behandlung mit Kalk untersucht und sie immer frei von Arsen gefunden hat. Aber er kann nicht mit Down's chemischer Erklärung des Processes sich einverstanden erklären und hierin muß ihm der Referent beistimmen. Down sagt, daß er die Laugen in Berührung mit dem Kalk lasse, bis die Eisensalze anfangen, gefällt zu werden; aber, obwohl nach Down dennoch sämmtliches oder das meiste Arsen und Antimon in Lösung bleiben, so ist es doch wahrscheinlicher,

daß sämmtliches Arsen und Antimon durch das in diesem Stadium niederfallende Eisenoxydhydrat ebenfalls mit niedergerissen werden.

Nach Kingzett's eigenen Experimenten wird aus solchen Kupferlaugen, sobald sie entweder mit hinreichend Kalk behandelt werden, um etwas Eisenoxyd zu fällen, oder auch direct mit frisch gefälltem Eisenoxyde stets sämmtliches vorhandene Arsen zugleich mit dem Niederschlage entfernt, und zwar in einer dem Scheele'schen Grün analogen Verbindung, nur daß in dem letztern Kupfer an die Stelle des Eisens tritt. Während die Formel von Scheele's Grün $CuHAsO_3$ ist, soll nach Kingzett die Formel des hier entstehenden Niederschlages $FeHAsO_3$, oder noch wahrscheinlicher $Fe_2(AsO_3)_2$* sein. Wenn diese Ansicht von dem Processe die richtige ist, dann ist es sicher vorzuziehen, die Behandlung mit Kalk nicht in denselben Behältern vorzunehmen, in denen man das Kupfer mit Eisen fällt, da sonst der Kupferniederschlag das arsenigsaure Eisen beigemischt enthalten würde. Dies ist nicht unwichtig zu bemerken, da nach Down „die Neutralisirung theilweise oder ganz in den Fällungsgefäßen geschehen kann" (vermuthlich aber nicht geschieht). Jedenfalls ist so viel sicher, daß das Verfahren, wenn in gewisser Weise ausgeführt, ausgezeichnete Resultate und arsenfreies Kupfer gibt.

Nach Kingzett soll auch die Verwerthung des Natriumsulfates, welches nach der Ausfällung des Kupfers in den Mutterlaugen bleibt, mit Sicherheit in Aussicht stehen. Ich habe über diesen Gegenstand öfter berichtet, und muß meinen Zweifel darüber aussprechen, ob das Resultat unter gewöhnlichen Umständen die Kosten lohnen wird, namentlich da, wo die empfindliche Concurrenz mit dem Sulfat der Sodafabriken zu bestehen ist. Die Schwierigkeiten der Verdampfung von Salzsäure haltenden Flüssigkeiten, und die Kosten für Brennmaterial, bei verhältnißmäßig geringem Werthe des erzielten Productes, scheinen dagegen zu sprechen.

Bemerkenswerth ist der Umstand, daß die allgemeine Verwendung der kupferhaltigen Pyrite den Preis des Schwefels für den Schwefelsäurefabrikanten außerordentlich vermindert hat. Nach Kingzett beträgt dieses Sinken des Preises 40 Proc. seit 1865; nach meinen eigenen Erfahrungen noch mehr (von 9 bis 10 Pence per „Unit", d. i. Procent pro Tonne, auf $4^1/_2$ Pence im J. 1876, also über 50 Proc.)

Ehe ich das Kapitel von der Schwefelsäure verlasse, will ich noch eine Schätzung von Dr. Angus Smith, dem General-Inspector der brittischen Sodafabriken, anführen (nicht aus Kingzett's Aufsatz, son-

* Kingzett schreibt $FeAsO_3$; aber da das Eisen nur zweiwerthig als Fe oder sechswerthig als Fe_2 auftreten kann, so muß man seine Formel verdoppeln.

dern aus einem bis jetzt nur für private Kreise gedruckten Verhör vor einer parlamentarischen Enquête-Commission), wonach in Großbritannien jährlich folgende Quantitäten von Schwefel verbraucht werden: In Sodafabriken 166 000, in Düngerfabriken 100 000, zusammen 266 000t, entsprechend etwa 575 000t Pyrit. — Die Rubrik „Sodafabriken" umfaßt jedenfalls auch die für Sulfat als Endproduct verbrauchte Säure.

Auch in der Beschreibung der Sulfat- und Sodadarstellung selbst bringt Kingzett nichts Neues; doch sagt er dabei einiges über Mactear's Verbesserung in der Arbeit mit den rotirenden Sodaöfen, und da, als ich das letzte Mal (1875 215 66) über diesen Gegenstand referirte, das betreffende Verfahren noch nicht bekannt (übrigens noch nicht einmal patentirt) war und auch sonst in Deutschland noch fast gar nichts darüber bekannt geworden zu sein scheint, so will ich diesen Anlaß nehmen, das erwähnte Verfahren zu beschreiben, und zwar nicht nach den kurzen Angaben von Kingzett, sondern nach denen von Mactear selbst in seiner Patentbeschreibung und nach den von berufenster Seite mir darüber gewordenen Privatmittheilungen. Man wird sich erinnern, daß die Arbeit in den rotirenden Sodaöfen anfangs nicht glücken wollte, wesentlich weil die dabei erhaltenen Brode der rohen Soda zu dicht ausfielen und ihre Auslaugung nur mit großen Verlusten an Soda und erheblicher Bildung von Schwefelnatrium zu bewerkstelligen war. Die durchschlagendste Verbesserung von Stevenson und Williamson, welche eben die Anwendung der rotirenden Sodaöfen erst ermöglichte, war diejenige, daß die Beschickung von Sulfat, Kreide und Kohle nicht auf einmal eingetragen wird, sondern zuerst die Kreide mit einem Theile der Kohle, und erst wenn die Kreide zum Theile in Aetzkali verwandelt ist (liming), wird das Sulfat mit dem Rest der Kohle nachgeworfen. Das Resultat davon ist, daß beim Auslaugen der Soda der Aetzkalk durch Wasseranziehung aufschwillt, die Brode zum Platzen bringt und dadurch ihre Durchdringung mit Wasser und Auslaugung erleichtert. Auf diese Weise hat man eine ganze Reihe von Jahren in allen Fabriken gearbeitet und arbeitete auch noch vor einem Jahre danach in den meisten Fabriken, trotz der Unannehmlichkeit, daß die Trennung der Chargen in zwei Theile viel mehr Zeit (und damit Brennmaterial, Kapitalaufwand und auch Arbeit) beanspruchte, und daß die Beobachtung des Zeitpunktes, wenn der richtige Grad des „liming" erreicht sei, eine ziemlich schwierige und nur erfahrenen und zuverlässigen Leuten anzuvertrauende Aufgabe ist. Der nahe liegende Gedanke, der Beschickung gleich etwas Aetzkali zuzusetzen, ist selbstredend auch ausgeführt worden, hat aber zu keinem günstigen Resultate geführt. Etwa vor einem Jahre wurde es

aber in den Fachkreisen in England bekannt, daß die Bemühungen von James Mactear, dem Director der berühmten Tennant'schen Fabrik zu St. Rollox bei Glasgow, Erfolg gehabt hätten, und daß man in St. Rollox ohne „liming" mit ganz außerordentlichem Vortheile gegenüber dem frühern Verfahren arbeite. Das bezügliche Patent datirt vom September 1874. Seitdem hat sich das Mactear'sche Verfahren auch in die beiden großen Sodafabrik-Districte (Lancashire und Tyne-Side) verbreitet, und dürfte vielleicht schon dort allgemein sein. Wieder ein Vortheil der Erfindungspatente! Nur mit enormen Kosten konnte Mactear sein Verfahren, das unzählige, höchst kostspielige Experimente im größten Styl erforderte, durchführen und hätte es ohne ein Patentgesetz sicher so geheim wie möglich gehalten. Mactear beschickt also den rotirenden Sodaofen sofort mit Sulfat, Kohle und Kreide (oder Kalkstein), und zwar nimmt er von letzterm nur so viel, als dem chemischen Aequivalente entspricht, oder ganz wenig mehr. Die Operation wird dann ohne Unterbrechung fortgesetzt, bis sie fast ganz zu Ende ist, was man an dem flüssigen Zustande der Masse und an andern leicht zu erkennenden Zeichen sieht. Jetzt wird der Cylinder einen Augenblick still gestellt, und eine kleine Menge grob gepulverten kaustischen Kalkes (Mactear sagt 10 Proc. vom Gewichte des Sulfats, thatsächlich soll man oft nur 5 Proc. nehmen) wird eingeworfen; man läßt nur wenige Umgänge des Cylinders machen, um den Kalk gleichmäßig in der schon fertigen Sodaschmelze zu vertheilen und läßt dann den Inhalt des Ofens auslaufen. Dies ist etwas ganz anderes, als der vorhin berührte Versuch, gleich von Anfang an kaustischen Kalk zuzumischen, und erst viele Versuche ergaben, daß der Zusatz desselben am Schlusse der Operation der Schmelze keinen Schaden bringt, sondern im Gegentheil ihr nur nutzt, indem sie, wie oben beschrieben, durch das Aufschwellen des sich löschenden Kalkes porös wird. Dabei hat man es in der Hand, durch stärkern oder schwächern Zusatz von Kalk die Soda mehr oder weniger kaustisch zu machen; das letztere ist z. B. für Krystallsoda höchst erwünscht. Mactear gibt als Vortheile seines Verfahrens folgende an, welche sich auch nach mir von anderer Seite gewordenen Mittheilungen in der That vollständig als solche bewährt haben: 1) Da man erheblich weniger kohlensauren Kalk anwendet, so kann man in einem Ofen von bestimmter Größe viel mehr Sulfat zusetzen. 2) Da das „liming" fortfällt, so ist die Arbeitszeit eine viel geringere; man kann also in der gleichen Zeit bedeutend mehr Chargen (etwa $^1/_2$mal mehr) in demselben Ofen durchbringen. 3) Man erspart bedeutend an kohlensaurem Kalk und an Kohlen (namentlich durch die kürzere Dauer der Chargen). 4) Es bleibt viel weniger

Auslaugungsrückstand und wird in Folge dessen erheblich weniger Soda als „unlösliche" verloren. (Nach Privatnachrichten soll diese vielleicht nicht bedeutend erscheinende Ersparniß doch ganz merklich sein; man verliert im gewöhnlichen Proceß 5 bis 7 Proc. der Soda durch diese Quelle.) 5) Da man den Zusatz des Aetzkalkes ganz in der Hand hat, so findet man weniger Aetznatron und Schwefelnatrium in den Flüssigkeiten.

Dazu kann man entschieden noch einen Vortheil, vielleicht als einen der erheblichsten, setzen. Es ist schon längere Zeit bekannt gewesen und durch genaue Untersuchungen von Scheurer-Kestner entschieden bewiesen worden, daß der Verlust an unlöslichen und im Rückstand verbleibenden Natronsalzen proportional zu der Menge des kohlensauren Kalkes in der Mischung ist. Man sollte also aus diesem Grunde einen möglichst geringen Ueberschuß von Kreide oder Kalkstein nehmen, muß aber aus andern praktischen Gründen davon abweichen und bedeutend mehr als theoretisch nöthig anwenden, weil man sonst entweder ganz unvollständige Zersetzung des Sulfates oder sogar Rückbildung von solchem („Verbrennung" der rohen Soda) zu befürchten hat. Bei den rotirenden Oefen sind letztere Gründe viel weniger ins Gewicht fallend; dafür kam aber wieder das Bedürfniß des „liming" ins Spiel und hielt den Kreidezusatz auf der alten Höhe. Dagegen bei Mactear's Verfahren ist der zuletzt zugesetzte Aetzkalk viel zu kurze Zeit in Berührung mit der Schmelze, als daß sich durch seine Schuld unlösliche Natronverbindungen bilden sollten, und man findet daher nicht nur darum weniger Verlust an Soda, weil man überhaupt weniger Rückstand hat, sondern der Rückstand enthält auch an sich weniger unlösliches Natron als der gewöhnliche.

Die Mischung Mactear's ist folgende (nicht von ihm publicirt, aber indirect von mir aus anderweitigen Angaben entnommen): 100 Sulfat, 70 Kalkstein, 38 Kohle; dazu noch, wie erwähnt, grade beim Dechargiren noch 10 Aetzkalk. Der letztere kann unter diesen Umständen keine chemische Rolle im Sodabildungsproceß spielen und eben nur als Auflockerungsmittel beim Auslaugen dienen. Wenn man nun Mactear's Mischung mit der seit Leblanc allgemein üblichen (100 Sulfat, 100 Kalkstein, 50 bis 60 Kohle) vergleicht, so fällt das große Minderverhältniß von Kalkstein und Kohle sofort auf, und ich möchte darauf hinweisen, daß der praktische Erfolg von Mactear's Verfahren der alten Calciumoxysulfid-Theorie den letzten Boden unter den Füßen wegzieht. Bekanntlich war das stärkste Argument für diese Theorie dasjenige gewesen, daß sich eine vollständige Zersetzung des Sulfates im Sodaofen nur durch einen Ueberschuß von Kalkstein über

den zur Bildung von CaS erforderlichen hinaus erreichen lasse, wie man ihn factisch immer anwendete, und selbst die Formeln von Kolb, Scheurer-Kestner u. A., welche kein Calciumoxysulfid annehmen, enthalten die Bildung von CaO als wesentliches Glied. Aber Mactear wendet auf 100 Sulfat nur 70 Kalkstein an, d. i. ganz genau gleiche Aequivalente (100 reines Na_2SO_4 würde 70,42 $CaCO_3$ entsprechen, und erreicht trotzdem so gute Zersetzung, wie die besten frühern Resultate es ergaben. Uebrigens hat Mactear auch die Construction der Drehöfen noch im Einzelnen verbessert und verarbeitet jetzt per Ofen die enorme Quantität von 50^t in 24 Stunden.

Ich will an dieser Stelle auch gleich eine frühere Erfindung von Mactear beschreiben, die sich auf Verwerthung der „gelben Laugen" aus Sodarückstand bezieht. Das bezügliche Patent datirt vom 8. September 1871; es ist zwar in der deutschen Literatur nicht ganz übersehen worden, aber doch nur in drei Zeilen in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft, 1872 S. 397 erwähnt, woraus dann die übrigen Referate (im Chemischen Centralblatt und in Wagner's Jahresbericht) erst wieder geschöpft haben. Man würde daraus wahrlich nicht abnehmen können, daß es sich auch hier nicht um einen ephemeren Vorschlag handelt, sondern um ein Verfahren, welches seit jener Zeit fortwährend in Anwendung geblieben ist, und wonach jetzt zu St. Rollox allein 30^t Schwefel per Woche, also 1500^t jährlich, fabricirt werden. Es handelte sich in der Tennant'schen Fabrik nicht sowohl um die Behandlung des frischen, alle Tage entstehenden Auslaugungsrückstandes, sondern um den ungeheuren, seit vielen Jahren bei der Fabrik angesammelten Haufen, Millionen von Tonnen enthaltend, von welchem aus ein gelbrother, stinkender Teich von „gelben Laugen" gespeist wurde, der seinen abscheulichen Inhalt in die Cloaken oder nächstliegenden Wasserläufe so oder so entleeren mußte und zu den dringendsten und nur zu begründeten Klagen Anlaß gab. Man versuchte darauf Mond's Verfahren anzuwenden — aber nicht mit Erfolg, weil man die Zusammensetzung der Lauge nicht in der Hand hatte. Jetzt wird umgekehrt Mactear's Verfahren auch auf die durch absichtliche Oxydation des Rückstandes nach Mond erhaltenen gelben Laugen angewendet. Mactear's Patent enthält zwei Methoden.

Nach der ersten mischt er die „gelben Laugen" mit Kalk und setzt sie der Wirkung von auf gewöhnlichem Wege erzeugter schwefliger Säure aus. Dies kann in einem hölzernen, mit Rührwerk versehenen Gefäße, oder in einem Thurme geschehen, in welchem die Mischung herabfließt, während das Gas aufsteigt. Dabei wird schweflige Säure absorbirt und schon etwas Schwefel niedergeschlagen; hauptsächlich wird aber Calcium-

hyposulfit gebildet; auch etwas Schwefelwasserstoff wird entwickelt. Die erhaltene Lösung wird dann in solchem Verhältnisse mit frischer Schwefellauge gemischt (oder aber die Behandlung mit schwefliger Säure schon bei dem betreffenden Punkte unterbrochen), daß die Analyse auf je 2 Aeq. Schwefelcalcium CaS_2 oder 1 Aeq. Calciumsulfhydrat $Ca(SH)_2$ je 1 Aeq. Calciumhyposulfit CaS_2O_3 nachweist. Augenscheinlich folgt hierin Mactear ganz und gar den Vorschriften von Mond, welcher kurz vorher sein Verfahren zu St. Rollox ausgeführt hatte. Ganz dasselbe bezieht sich auf die Zersetzung der so erhaltenen Mischung, welche man mit Salzsäure in mit Rührern versehenen Gefäßen versetzen soll, wobei sich Schwefel niederschlägt und Chlorcalcium in Lösung geht, — alles ganz nach Mond's Verfahren (welches Mactear übrigens nicht nennt). Den Schwefelwasserstoff soll man in Kalkmilch oder aber in mit SO_2 gesättigte gelbe Lauge leiten und die erhaltenen Leistungen wie oben verwenden.

Die andere von Mactear vorgeschlagene Methode hat sich in der Praxis als besser und billiger herausgestellt und besteht darin, daß man den Kalk ganz wegläßt (wodurch ungemein viel Salzsäure erspart werden muß) und die schweflige Säure zunächst von Wasser absorbiren läßt. Die Lösung derselben wird dann in einen hölzernen, mit Rührwerk versehenen Bottich einlaufen gelassen, zugleich mit einem Strome von gelben Laugen und von Salzsäure, wobei die drei Ströme so regulirt sind, daß eben wesentlich nur wie oben (und bei Mond) Chlorcalciumlösung und Schwefelfällung entstehen. Eine Temperatur von 70° in dem Fällungsbottich ist der Reaction am günstigsten (auch dies hat Mond gefunden). Ob das Verhältniß der drei Ströme das richtige ist, merkt man schon an dem Geruche; es soll höchst wenig Schwefelwasserstoff entstehen; man geht aber sicher durch folgende (auch von Mond angegebene) Probe: daß die Flüssigkeit, welche in dem Zersetzungsgefäß enthalten ist, mit einigen Tropfen gelber Lauge versetzt, nicht dunkel werden soll (von Schwefelsäure); sonst fehlt es an Säure.

Wie man sieht, sieht Mactear ganz auf Mond's Schultern, aber neu und sehr anerkennenswerth ist die Behandlung mit schwefliger Säure, um die gelben Lauge zu corrigiren; grade dadurch wird man erst in den Stand gesetzt, solche ältere (nicht willkürlich durch geregelte Oxydation erhaltene Laugen zu verarbeiten. Der Gedanke ist höchst wahrscheinlich aus Schaffner's Verfahren entnommen, welches freilich mit seinen beiden abwechselnd arbeitenden Kesseln für jene große Fabrik zu umständlich sein möchte.

(Schluß folgt.)

Ueber Kunstbutter.

Die erste Anregung zur Kunstbutterfabrikation ging von Napoleon III. aus, welcher den Chemiker Mège-Mouriès beauftragte, Versuche über Erzeugung einer billigern Butter für die Marine und die ärmere Bevölkerung anzustellen. Die ersten Versuche wurden auf dem kaiserlichen Pachthof zu Vincenne gemacht, und kurze Zeit vor dem Kriege hatte Mège bereits eine kleine Fabrik zur Butterbereitung (Oleo-Margarin) zu Poissy eingerichtet. Der Krieg unterbrach die Fabrikation; erst Anfang 1872 kamen neue Quantitäten Kunstbutter in Paris zum Verkauf. Es bildete sich die Société anonyme d'Alimentation (Kapital 800 000 Franken) zur Verwerthung der Entdeckung Mège-Mouriès' und in Folge des erstatteten Gutachtens von F. Boudet (Rapport fait au Conseil d'Hygiene et de Salubrité autorisant la vente de la Margarine Mouriès. 10. avril 1872) erlaubte der Gesundheitsrath am 12. April 1872 den öffentlichen Vertrieb des Mège-Mouriès'schen Productes, jedoch nur unter der Bedingung, daß es nicht unter dem Namen „Butter" verkauft werde. Jetzt liefert Paris täglich 20 bis 30^{t} dieser Kunstbutter und versendet dieses Product, wie auch die Fabrik in Nancy, selbst nach Deutschland, obgleich hier Fabriken in Hamburg, Frankfurt a. M. und München errichtet sind. Außerdem finden sich solche Fabriken in Wien und in Liesing, in Moskau und Petersburg, in New-York und Hamilton (Canada).

In der Fabrik von Sarg in Liesing bei Wien verfährt man nach Th. v. Gohren[1] und R. Godeffroy[2] in folgender Weise.

Der aus den Schlachthäusern bezogene Talg, namentlich das sogen. Nierenfett und Lungenfett, wird von den unreinen und fleischigen Theilen befreit, dann mittels eines Paternosterwerkes zwischen zwei mit conischen Zähnen versehene Walzen gebracht, welche es zerkleinern und die Membranen, von denen das Fett umschlossen ist, zerreißen. Von diesen Walzen fällt es in einen Bottich, der mit Dampf geheizt ist, und wo für 1000^{k} Fett 300^{k} Wasser, 1^{k} Potasche und zwei zerschnittene Schaf- oder Schweinemagen zugesetzt werden, während eine Temperatur von 45^{0} eingehalten wird. Nach ungefähr 2 Stunden ist durch den Einfluß des Fermentes im Schweinemagen und die Wärme das Fett vollständig von den es einschließenden Membranen befreit und hat sich flüssig an der Oberfläche angesammelt. Nun wird es decantirt und durch ein Sieb

[1] Fühling's landwirthschaftliche Zeitung, 1877 S. 38.
[2] Archiv der Pharmacie, 1877 Bd. 210 S. 146.

in ein zweites Gefäß gegeben, das in einem Wasserbad von 45° steht; außerdem fügt man noch zur Förderung der Reinigung 2 Proc. Salz zu. Zwei Stunden Ruhe genügen, um das Fett zu klären. Es sieht dann schön gelb aus, hat einen frischen Geruch und ähnelt zerlassener Butter. Jetzt wird es in 25 bis 30^{l} fassende viereckige Gefäße von verzinntem Eisenblech gefüllt und zum Krystallisiren in einen auf 20 bis 25° erwärmten Raum gestellt. Am folgenden Tage ist die Masse geronnen und in einem solchen Zustand, daß man mittels einer hydraulischen Presse den flüssigen Theil von dem ausgeschiedenen festern Stearin trennen kann. Die Masse wird zu diesem Zweck zerstückelt, in Tücher eingeschlagen und, zu größern oder kleinern Kuchen geformt, bei einer Temperatur von 25° in die Presse gebracht. Von 100 Th. verwendeter Masse erhält man etwa 40 bis 50 Th. festes Stearin, schmelzbar zwischen 40 bis 50° und 50 bis 60 Th. flüssig bleibendes Oleo-Margarin. Nun werden 50^{k} dieses flüssigen Fettes in einem Butterfaß mit 25^{l} Kuhmilch und 25^{k} Wasser, welches die löslichen Theile von 100^{g} möglichst zerkleinerter Milchdrüse einer Kuh enthält, mit der entsprechenden Menge Butterfarbe, Butteräther, Cumarin u. dgl. geschlagen. Nach etwa 2 Stunden hat sich die Butter abgeschieden. Dann wird kaltes Wasser zugegeben, damit sie erstarrt; schließlich wird sie zwischen zwei Cylindern mit reinem Wasser gewaschen.

Die fertige Kunstbutter wird in Stücke zu 0,5 bis 1^{k} Gewicht geformt, in leichten baumwollenen Stoff eingeschlagen und in Kisten von 50 bis 100^{k} versendet.

Beifolgende Tabelle, die keiner weitern Erklärung bedarf zeigt, daß ein Ochse etwa 83^{k} Rohtalg liefert; daraus werden erhalten:

Butter . . .	etwa 18^{k}
Stearinsäure .	„ 24
Oleïnsäure . .	„ 23,5
Reines Glycerin	„ 2,5
Abfälle . . .	„ 16,5.

Die Preise der betreffenden Rohmaterialien und Producte stellen sich etwa folgendermaßen:

100^{k} Talg . .	kosten 80 M.
100^{k} Kunstbutter	„ 150 bis 160 M.
100^{k} Milchbutter	„ 280 bis 300 M.

So lange dieses Product unter einem andern Namen wie Butter[3] in den Handel gebracht und ohne Wissen des Käufers zum Versetzen anderer Butter verwendet wird, kann die Ausbreitung dieser Industrie nur gewünscht werden.

[3] In Wien darf dasselbe nur als „Prima Wiener Sparbutter" verkauft werden.

Ein Ochse liefert etwa 83k Rohtalg. Durch vorsichtiges Trennen der fleischigen und unreinen Stücke erhält man:

A — ca. 28k sogen. Nierenfett. Dasselbe geschmolzen und gepreßt gibt:

B — ca. 55k Rohtalg; derselbe wird gebleicht, indem man ihn mit Dampf unter Zusatz von Schwefelsäure schmilzt, und dies gibt:

C — ca. 16k,5 sogen. Oleo-Margarin. Mit Wasser gewaschen und unter Zusatz von Milch verarbeitet gibt:

D — ca. 8k,5 sog. Neutralstearin, Schmelzpunkt 54°. Gibt mit E zusammen:

F — ca. 3k Abfälle, mit F_1 vereinigt:

E — ca. 41k,5 Talg, Schmelzpunkt 45°. Gibt mit D zusammen:

F_1 — ca. 13k,5 Abfälle; mit F vereinigt u. zur Entfernung des Wassers gepreßt:

G — ca. 50k Talg. Schmelzpunkt 46,5°. Mit Wasser und Kalk unter 10at Druck gespalten und mit Schwefelsäure gewaschen gibt:

H — ca. 47k,5 Fettsäuren, diese kalt gepreßt geben:

J — ca. 15k Glycerin von 5° B. Im Vacuum eingedampft, liefert es:

K — ca. 32k,5 Fettsäuren; diese warm gepreßt geben:

L — ca. 15k flüssige Fettsäuren; diese krystallisirt und filtrirt geben:

M — ca. 14k Stearinsäure.

N — ca. 18k,5 sog. Retourgang.

O — ca. 4k feste Fettsäuren.

P — ca. 11k Oleïnsäure.

J_1 — ca. 2k,5 Rohglycerin von 30° B.; dieses filtrirt und destillirt gibt:

N und O vereinigt und mit H gemischt, ergeben noch:

M_1 — ca. 10k Stearinsäure.

P_1 — ca. 12k,5 Oleïnsäure.

J_2 — ca. 2k,5 reines Glycerin, in Handel gebracht als raffinirtes Glycerin, „ destillirtes Glycerin, „ Glycerinseife u. dgl., „ Walzenmasse.

C_1 — ca. 18k Butter, in den Handel gebracht als Sparbutter oder Kunstbutter.

$M + M_1$ — ca. 24k Stearinsäure, in den Handel gebracht als Stearinsäure, Milly-kerzen (unvermischt), Stella-kerzen (mit Paraffin gem).

$P + P_1$ — ca. 23k,5 Oleïnsäure, in den Handel gebracht als Oleïnsäure, Oleïnseife (Natronseife), Schmierseife (Kaliseife).

$F + F_1$ — ca. 16k,5 trockene Abfälle, als Dünger verwendet.

Die in der erwähnten Weise hergestellte Kunstbutter hat ein blaßgelbes vollkommen homogenes Aussehen, schmeckt nicht im mindesten talgig oder unangenehm und zergeht im Munde grade so wie echte Butter. Sie unterscheidet sich von letzterer durch den Mangel des die echte Butter charakterisirenden Geschmackes, durch einen meist niedrigern Schmelzpunkt, durch einen geringern Wassergehalt und durch eine geringere Menge von in Aether unlöslichen käsigen Stoffen.[4]

Wenn hiernach auch die Unterscheidung echter Butter von Kunstbutter leicht ist, so fehlt doch bis heute ein zuverlässiges Verfahren, die bereits häufig vorkommende Verfälschung der echten Butter mit der viel billigern Kunstbutter schnell und sicher nachzuweisen (vgl. 1877 223 225).

Nach Brown unterscheidet man die Kunstbutter am besten von der gewöhnlichen Butter dadurch, daß im polarisirten Lichte das unregelmäßige krystallinische Gefüge der erstern schön gesehen wird, und auch dadurch, daß sie, kurze Zeit bis 110° erhitzt, ihre Farbe verliert. Nach Lechatier[5] zeigt bei mikroskopischer Untersuchung reine, frische, nicht geschmolzene Kuhbutter nur eiförmige Körner, aber keine Krystalle, welche die Kunstbutter stets enthält. Letztere schmilzt ferner beim Erwärmen erst unter Bildung einer weißlichen Flüssigkeit, während reine Butter sofort zu einem klaren Oel zerfließt.

Da reine Butter außer den gewöhnlichen, oben erwähnten Fettsäuren auch Butterfäure, Capronsäure, Caprylsäure und Caprinsäure enthält, welche im Talge fehlen, so liefern 50^{g} Butter, mit 25^{g} Natron verseift und mit 50^{g} Weinsäure zersetzt, beim Destilliren so viel dieser flüssigen

[4] Zur Vergleichung seien einige Analysen von Butter angeführt.

Butterfsorte	In 100 Theilen: Fett	Caseïn	Asche	Wasser	Erstarrungstemperatur	Analytiker
Theebutter	85,55	0,25	0,11	14,20		
Gute Marktbutter	86,06	0,42	0,12	13,77		J. Moser
Schlechte Marktbutter	82,60	0,72	0,20	17,08		J. Moser
Gutes Rindsschmalz	99,10	0,12	0,07	0,71		J. Moser
Schlechtes Rindsschmalz	98,10	0,76	0,08	1,06		J. Moser
Butter von Stockholm (gesalzen)	83,6	0,8	2,7	12,5		A. Müller
Butter aus Holstein „	87,0	0,5	1,9	10,1		A. Müller
Frische Schweizer Heubutter	70,19	2,59	0,25	26,19		J. Frey
Kunstbutter von Mège	86,24	1,20		12,56	17 bis 22°	Boudet.
Butter von Isigny	83,59	3,13		13,28	22	Boudet.
Butter von Calvados	?	?		20,00	22	Boudet.
Amerikanische Butterine (Kunstbutter)	87,15	0,57	1,03	11,25	15,5	Brown

[5] Annales agronomiques, 1875 p. 456.

Fettsäuren, daß nach dem Sättigen des Destillates und Abdampfen wenigstens 6g Barytsalze zurückbleiben. Oleo-Margarin liefert, auf dieselbe Weise behandelt kaum 0g,3 dieser Barytsalze.

Ueber Zinkvitriol, welcher Magnesia, und über metallisches Zink, welches Magnesium und Aluminium enthält; von G. C. Wittstein.

Es fiel mir auf, daß in einer Mischung mehrerer Salze regelmäßig Magnesia, wenn auch nur in geringer Menge, gefunden wurde, obgleich diese nicht zugesetzt worden war. Bei Prüfung der einzelnen Ingredienzien ergab sich, daß der Zinkvitriol dieselbe enthielt. Dieser Vitriol trug die Aufschrift „chemisch-rein", war aber, aus verschiedenen Fabriken bezogen, niemals frei von Magnesia, weshalb ich Veranlassung nehme, auf eine solche constante Verunreinigung des Zinkvitriols mit Bittersalz aufmerksam zu machen.

Schon in meiner pharmaceutisch-chemischen Erstlings-Publication vom J. 1836 (Repertorium für Pharmacie, Bd. 55 S. 193) hob ich hervor, daß der käufliche Zinkvitriol stets Magnesia enthält; ich hatte dabei allerdings nur das in Zuckerhutform in den Handel gelangende Salz, welches durch Rösten, Verwittern und Auslaugen der Zinkblende gewonnen wird, im Auge. In einer Probe desselben betrug der Gehalt an Magnesia 1,88 Proc. (entsprechend 11,56 krystallisirtem Bittersalz), und ein natürlicher Zinkvitriol aus dem Rammelsberge bei Goslar enthielt sogar 5,10 Proc. Magnesia (entsprechend 32,37 Bittersalz). Beide Vitriole — sowohl der aus der Blende gewonnene, als auch der natürliche — wurden auch nicht unbedeutend Manganvitriol und Eisenvitriol haltig befunden.

Da ich wohl voraussetzen durfte, daß ein als „chemisch rein" bezeichneter Zinkvitriol nicht durch Umkrystallisiren des Zinkblendeproductes, sondern aus der Lösung des metallischen Zinks in verdünnter Schwefelsäure erhalten war, so berechtigte dies zu der Annahme, daß zu den Verunreinigungen dieses Metalles auch das Magnesium gehöre, und mit der Prüfung auf letzteres verband ich noch die auf Aluminium.

10g Zinkblech wurden in reiner, verdünnter Schwefelsäure aufgelöst, die Lösung von dem schwarzen, wesentlich aus Blei bestehenden Rückstande getrennt, mit Ammoniak übersättigt, mit Schwefelammonium voll-

ständig ausgefällt, das Filtrat vom überschüssigen Fällungsmittel befreit, wieder mit Ammoniak alkalisch gemacht und oxalsaures Ammoniak hinzugefügt. Da nach längerm Stehen keine Trübung entstand, also kein Kalk zugegen war, setzte man phosphorsaures Natron hinzu und erhielt nach kurzem Umrühren den für die Magnesia charakteristischen krystallinischen Niederschlag von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia. Derselbe hinterließ beim Glühen 0ᵍ,213 pyrophosphorsaure Magnesia, worin 0,046 Magnesium. Dieser Zink enthielt mithin 0,46 Proc. Magnesium.

Die durch das Schwefelammonium erzeugte Fällung wurde in Salzsäure gelöst und mit Ammoniak in starkem Ueberschuß versetzt, wodurch aber der anfangs entstandene Niederschlag nicht vollständig wieder verschwand. Nachdem sich die verbliebenen leichten Flocken abgelagert hatten, sammelte man sie, wusch sie aus, löste sie in Kalilauge, beseitigte das dabei ausgeschiedene Eisenoxyd, übersättigte das Filtrat wieder mit Salzsäure, dann mit Ammoniak, wodurch abermals ein Niederschlag von Thonerde entstand, welcher nach dem Glühen 0ᵍ,032 wog; in dem Zink befanden sich also auch 0,17 Proc. Aluminium.

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, daß der aus metallischem Zink bereitete Vitriol Alaunerde und Magnesia enthalten kann; und daß letztere wirklich darin vorkommt, habe ich eingangs gezeigt. In dem gegenwärtig in meinem Gebrauche befindlichen Zinkvitriol beträgt die Magnesia 0,19 Proc., entsprechend 1,168 Proc. Bittersalz. Durch nochmaliges Umkrystallisiren müßte er sich natürlich davon befreien lassen. Von Alaunerde ist derselbe übrigens ganz frei.

Elektrochemische Studien über die Benzolderivate; von Friedrich Goppelsröder.

(Schluß von S. 95 dieses Bandes.)

XI. Ueberführung des Anthrachinons in Alizarin durch Elektrolyse eines Gemisches von Anthrachinon und Aetzkali.

Dem Anthrachinon habe ich schon seit Beginn meiner Versuche Aufmerksamkeit zugewendet. Ich habe versucht, es durch Elektrolyse bei niedriger Temperatur in Alizarin und dieses dann in Purpurin überzuführen, aber ohne Erfolg. Ich habe krystallisirtes Anthrachinon von erster Qualität in prächtigen Krystallen von verschiedenen Fabriken angewendet, so wie es mir durch die HH. Brönner und Gutzkow, J. R.

Geigy, Bindschedler und Busch zugesendet worden war. Ich ergreife diese Gelegenheit, um den Genannten meinen aufrichtigen Dank auszusprechen, ebenso den HH. Durand und Huguenin, für die Liberalität, mit der sie verschiedene Producte von vollkommener Reinheit aus ihrer Fabrikation zu meiner Verfügung gestellt haben. Sie haben mir dadurch meine Arbeit bedeutend erleichtert. In den folgenden Versuchen habe ich auf folgende Weise gearbeitet.

Ich leitete durch eine wässerige Lösung von Aetzkali den galvanischen Strom, nachdem die beiden Pole getrennt waren, fügte fein gepulvertes Anthrachinon hinzu und beobachtete am negativen Pole eine rothe Färbung. Ich operirte auch ein wenig im Großen, indem ich mich einer großen Silberschale bediente, welche den negativen Pol bildete und Aetzkalilauge enthielt; in dieselbe wurde eine zweite Glasschale gesetzt, welche viel kleiner und ebenfalls mit Aetzlauge gefüllt war. Die zwei Flüssigkeiten communicirten durch drei Baumwolldochte. In die Flüssigkeit des innern Gefäßes tauchte das Platinblech, welches die positive Elektrode bildete. In die beiden Flüssigkeiten wurde fein gepulvertes Anthrachinon eingeführt. Durch die Wirkung des galvanischen Stromes färbte sich die Flüssigkeit am positiven Pol höchstens röthlich, während am negativen Pol das Anthrachinon sich in einen rothen Körper verwandelte, der sich während der Filtration in eine weiße Substanz umänderte. Nach dem Umkehren des Stromes verschwand die rothe Färbung am früher negativen, jetzt positiven Pol, um am neuen negativen Pol aufzutreten. Man kann diesen Wechsel so oft man will bewirken. — Derselbe Versuch wurde mit krystallisirtem Anthrachinon angestellt, welches vorher in concentrirter Schwefelsäure aufgelöst und durch Wasser wieder niedergeschlagen war. Auf diese Weise gelangte ich immer nur zur rothen Färbung.

Es ist bekannt, daß Anthrachinon, in der Kälte in Schwefelsäure aufgelöst, eine gelbröthliche Lösung gibt, welche, wenn man nicht stark und zu lange erwärmt, dunkelroth wird. Fügt man Wasser zu, so schlägt sich der größte Theil des Anthrachinons unverändert nieder. Ich stellte hierauf eine neue Reihe von Versuchen bei höherer Temperatur an und erhielt trotz großer Schwierigkeiten ein Resultat, welches mich ermuthigte, diese Studien fortzusetzen. Ich beobachtete, daß man bei vorsichtigem Arbeiten wenigstens einen Theil des Anthrachinons in Alizarin umwandeln kann. Diese Umwandlung geschieht, indem man in eine sehr concentrirte Aetzkalilösung sehr fein gepulvertes Anthrachinon einträgt, dann den galvanischen Strom durchgehen läßt und bis zum Schmelzen des Aetzkalis erhitzt. Die Masse färbt sich zuerst roth, dann

blauviolett; aber diese Färbung wird rasch durch eine rothviolette, dann wieder eine rothe ersetzt, welche sich indeß bald in eine braungelbliche und selbst dunkelbraune umändert. Man erhält ein violettes Product, gemischt mit nicht verändertem Anthrachinon und mit braunen elektrolytischen Producten. Fährt man mit dem Erwärmen fort, so wird die Masse immer heller und zuletzt weiß. Wenn man im Augenblick, wo die letzte rothe Färbung sich zeigt, den Strom umkehrt, so wird die Masse wieder violett, dann roth und graugelblich, weil ohne Zweifel Anthrachinon und selbst Anthracen regenerirt werden. Ich kann mich übrigens in allgemeiner Weise so ausdrücken, daß man, wenn in den beschriebenen elektrolytischen Zersetzungen nicht zu weit gegangen wird, durch Umkehren der Pole die modificirten Körper am neuen negativen Pole wieder regeneriren und am neuen positiven Pole die Umänderungen wiederholen kann, welche vorher an der entgegengesetzten Elektrode vor sich gegangen waren.

Natürlich habe ich in andern Versuchen auf das Anthrachinon ohne Anwendung des Stromes Aetzkali wirken lassen; dabei habe ich mich genügend überzeugen können, daß das Aetzkali allein nicht im Stande ist, die beschriebene Wirkung auszuüben. Es ist bekannt, daß, wenn man Aetzkali bei 250° auf Anthrachinon wirken läßt, die geschmolzene Masse sich blau färbt; fügt man aber nach dem Erkalten Wasser hinzu, so entfärbt sich die blaue Flüssigkeit, und es bilden sich gelbliche Flocken von Anthrachinon. Nur wenn man das Aetzkali längere Zeit einwirken läßt, kann man nachher aus dem wässerigen Auszug durch Salzsäure eine geringe Menge Alizarin und viel Benzoësäure niederschlagen. Ist die Temperatur noch höher, so hat der wässerige Auszug eine schöne kirschrothe Farbe, entfärbt sich jedoch nach und nach, indem er weiße Flocken von Anthrachinon absetzt. In Säure gegossen, gibt er einen citronengelben Niederschlag, welcher ohne Zweifel Anthrahydrochinon $C_{14}H_8O_2H_2$ ist — wahrscheinlich derselbe Körper, welchen ich in der Elektrolyse der Aetzkalilösung bei Anwesenheit von Anthrachinon am negativen Pole angetroffen habe, und der sich durch Einwirkung des nascirenden Wasserstoffes bildet. In Berührung mit der Luft wird dieser Körper deshydrogenirt und in Anthrachinon zurück verwandelt. In Metallgefäßen, wie Silber, Kupfer oder Eisen, konnte die beschriebene Veränderung nicht bewirkt werden; die Reaction war viel zu energisch, und es bildeten sich rasch braune Substanzen, was auch in Porzellangefäßen geschieht, wenn man die Operation zu weit treibt. Nach der Braunfärbung entfärbt sich die Masse; es bilden sich aromatische Säuren, jedenfalls Benzoesäure. Dann findet sogar Um-

änderung in Carbonat statt und Verbrennung eines Theiles des Kohlenstoffes. Die metallischen Gefäße haben den großen Nachtheil, die Wärme zu gut zu leiten. Man hat viel Mühe, die Temperatur gut zu reguliren; aber es findet auch noch eine chemische Wirkung statt, von der ich später reden werde. Als ich aber auch unter den möglichst günstigen Umständen arbeitete, gelang es mir nicht, die ganze Menge von Anthrachinon in Alizarin umzuwandeln, indem die Bildung von braunen Substanzen nicht vermieden werden konnte. Man sollte einen rotirenden Apparat anwenden können, damit die ganze Menge von Anthrachinon allmälig in Oxyanthrachinonat und dann in Alizarat sich verwandle. In den einfachen Apparaten, welche ich angewendet habe, verwandelte sich schon ein Theil des gebildeten Alizarins in Purpurin, selbst in braune Substanzen und in Benzoat, ehe der andere Theil des Antrachinons angegriffen oder wenn er erst in Oxyanthrachinonat umgeändert war. Es ist also schwierig, den Punkt genau zu fixiren, wo man die Operation anhalten muß. Ich wählte bis dahin hierzu denjenigen Moment, wo die intensive blauviolette Färbung sich zeigt. Hält man alsdann den Strom an, läßt die Masse erkalten und zieht sie mit Wasser aus, so gelangt man zu einer Flüssigkeit, welche grade so gefärbt ist wie die, welche man in Alizarinfabriken erhält; neutralisirt man diese mit verdünnter Säure, so entsteht ein Niederschlag, aus welchem man das Alizarin mit Aether ausziehen kann. Mit diesem Product gelangt man zu den gleichen Färbungen auf gebeizter Baumwolle, welche mit dem gewöhnlichen künstlichen Alizarin erzielt werden.

Ich suchte nach dem praktischsten Mittel, um das elektrolytische Alizarin von den secundären Producten zu trennen, und blieb vorläufig beim folgenden Verfahren stehen. Die geschmolzene, durch Elektrolyse erhaltene Masse wurde mit kochendem Wasser behandelt; die Flüssigkeit färbt sich violett. Der ziemlich beträchtliche Rückstand besteht aus nicht angegriffenem Anthrachinon und aus einem Alizarinlack, welcher Alizarin, Thonerde (aus dem durch Aetzkali angegriffenen Porzellangefäße), Kieselerde und einen Theil der braunen Substanzen enthielt. Die Flüssigkeit wurde mit Salzsäure gesättigt und der erhaltene, gut ausgewaschene Niederschlag mit kochender Alaunlösung behandelt, welche daraus braune Substanzen auszieht. Der nicht gelöste Rückstand, ebenso der durch Abkühlen des Alaunextractes erhaltene Absatz, wurden vereinigt, gewaschen, getrocknet und mit Aether behandelt, welcher das Alizarin auflöst. Das Product der Verdampfung dieser Lösung kann zum Färben des gebeizten Zeuges verwendet werden. In einer der Operationen war das durch Fällen des wässerigen Auszuges der geschmolzenen Masse

erhaltene Rohproduct rein genug, um ohne weitere Behandlung genügend schöne Nüancen liefern zu können.

Das sind die Resultate, zu denen ich bis heute gelangt bin. Ich bleibe dabei nicht stehen; vielleicht gelingt es mir, mit bessern Apparaten und unter günstigeren Umständen eine bedeutendere Ausbeute an Alizarin zu erzielen.

Ich versuchte auch das Alizarin in kochender Alaunlösung oder in alkalischer Lösung durch den galvanischen Strom in Purpurin zu verwandeln, aber es glückte mir nicht. Ich versuchte auch vergebens, in kochender Alaunlösung oder in alkalischer Lösung das Purpurin durch Elektrolyse zu desoxydiren, z. B. in Alizarin überzuführen.

Theoretische Betrachtungen.

In den beschriebenen Elektrolysen der Derivate des Anilins, des Phenols und des Naphtylamins spielt der positive Pol die Hauptrolle. In der Elektrolyse des Anthrachinons beginnt die violette Färbung am negativen Pol, wo sie auch während der ganzen Dauer der Operation am intensivsten ist. Am negativen Pol entwickelt sich nur wenig Gas; am positiven Pol dagegen zeigt sich sehr reichliche Gasentwicklung. Dieses Gas brennt mit leichter Detonation. Unterbricht man den Strom, so wird ein Theil dieses Gases rasch von der Flüssigkeit absorbirt. Es entwickelt sich also am positiven Pol ein Gasgemenge. Ich versuchte es aufzufangen, um eine Analyse desselben auszuführen; der angewendete Apparat war jedoch ungenügend und ich lasse daher einen neuen bessern Apparat herstellen. Es scheint mir ein Gemisch von Wasserstoff und Kohlenwasserstoffen zu sein, welche von der Reduction des Anthrachinons herrühren; ferner Sauerstoff, absorbirbar durch Pyrogallol, welcher ohne Zweifel von der Zersetzung desjenigen Aetzkalis herrührt, das nicht in Berührung mit dem in der geschmolzenen Aetzkalimasse vertheilten Anthrachinon kam. Dieses Gasgemisch scheint übrigens eine wechselnde Zusammensetzung zu haben, je nach den Umständen, und namentlich von der mehr oder weniger großen Homogenität abzuhängen, welche man im Gemisch von Aetzkali und Anthrachinon zu erzielen im Stande ist.

Hinsichtlich der elektrolytischen Metamorphose des Anthrachinons zu Alizarin habe ich mir folgende Erklärung darüber gemacht, welche mit der modernen chemischen Theorie im Einklang ist.

Bei der galvanischen Zersetzung des Wassers, zusammengesetzt aus H und OH, entwickelt sich am positiven Pol Sauerstoff und am negativen Pol Wasserstoff. Ich stelle mir diese Zersetzung so vor: Nehmen wir zwei Molecüle Wasser an; der Strom wird dieselben zerlegen in 2 H,

ersetzbar durch elektronegative Säureradicale, welche an den positiven Pol gehen, und in zwei Hydroxylatome OH, die wiederum sich zerlegen in zwei elektronegative Sauerstoffatome, ebenfalls am positiven Pol auftretend, und in zwei Wasserstoffatome, ersetzbar durch elektropositive Radicale, z. B. Metalle, welche an den negativen Pol sich begeben. Die zwei am positiven Pol auftretenden Wasserstoffatome verbinden sich mit einem der beiden Sauerstoffatome, die sich auch am positiven Pol befinden, zu Wasser. Das Endresultat der Elektrolyse des Wassers ist also 1 Vol. Sauerstoff am positiven Pol und 2 Vol. Wasserstoff am negativen Pol. (Ich rede hier nicht von dem Auftreten von Ozon und von Wasserstoffsuperoxyd; möglich ist es, daß in der ersten Phase der Elektrolyse des Wassers sich Wasserstoff und Wasserstoffsuperoxyd (HO.OH) bilden, und daß die stets nachweisbare geringe Menge von Wasserstoffsuperoxyd ein Rest der gebildeten Menge dieses Zersetzungszwischengliedes ist.)

Die Elektrolyse einer Lösung von Aetzkali erklärt sich auf analoge Weise. Es findet Entwicklung von 2 Atomen Wasserstoff und von 2 Atomen Sauerstoff am positiven Pole statt, aber dann Regeneration von 1 Molecül Wasser und folglich Entwicklung von nur 1 Vol. Sauerstoff; ferner Bildung von 2 Atomen Kalium am negativen Pol, welche mit 2 Mol. Wasser 2 Vol. Wasserstoff entwickeln. Das Resultat wird daher sein 1 Vol. Sauerstoff am positiven Pol und 2 Vol. Wasserstoff am negativen Pol.

Wenn das Aetzkali durch den galvanischen Strom in Gegenwart eines Körpers zersetzt wird, von welchem ein oder mehrere Atome Wasserstoff durch Hydroxyl OH oder durch eines seiner Derivate, wie z. B. Potaßoxyl OK, ersetzt werden können, so ersetzt 1 Atom elektropositives OK, welches sich an den negativen Pol begibt, im Molecül des zu metamorphosirenden Körpers 1 Atom Wasserstoff, welcher frei werdend mit einem andern Atome OK des zweiten Aetzkalimolecüls Aetzkali regenerirt. So werden sich 2 Atome Wasserstoff von 2 Mol. Aetzkali auf jedes Atom substituirten Wasserstoffes entwickeln.

In der beschriebenen Alizarinbildung finden die Molecularbewegungen nach meiner bisher gewonnenen Ansicht so statt. Nehmen wir 1 Mol. Anthrachinon in Gegenwart von 4 Mol. geschmolzenen Aetzkalis und lassen wir den Strom durchgehen: 1 Mol H.OK wird zersetzt; der Wasserstoff entwickelt sich am positiven Pol, während am negativen Pol OK frei wird und an die Stelle von 1 Atom Wasserstoff in Anthrachinon geht, um Kaliumoxyanthrachinonat $C_{14} H_7 (OK) (O_2)$ zu bilden. Das aus dem Anthrachinonmolecül ausgetretene Wasserstoffatom trifft

ein zweites Atom OK an, das aus einem zweiten Molecül Aetzkali H.OK frei geworden ist, und regenerirt damit Aetzkali. Ein drittes Molecül H.OK zersetzt sich, und es bildet sich durch die Einwirkung seines OK auf das Oxyanthrachinonat das Kaliumalizarat, während der aus dem Oxyanthrachinonat entwickelte Wasserstoff mit einem Atom OK des vierten zersetzten Aetzkalimolecüls Aetzkali regenerirt. Die Producte der galvanischen Zerlegung des Aetzkalis in Gegenwart von Anthrachinon sind also:

$$C_{14}H_8(O_2) + 4\,H.OK = C_{14}H_6(O,K)_2(O_2) + 4\,H + 2\,H.OK$$

(regenerirt).

So erkläre ich mir die beobachteten Thatsachen, bis neue Versuche mich eines Bessern belehren werden. So kann ich mir auch die Schwierigkeit erklären, welche sich beim Arbeiten in metallischen Gefäßen darbietet, weil die Metalle, wie Silber, Kupfer ꝛc., die Gruppe OK zersetzen, sich ihres Sauerstoffes bemächtigen, ehe OK auf das Anthrachinon wirken konnte, — eine Zersetzung, welche ich deutlich durch das Auftreten von metallischem Kalium beobachtete.

Schlußbemerkung. Alle die Erscheinungen, von denen ich hier sprach, beruhen auf der Zersetzung des Wassers oder eines seiner alkalischen Derivate durch den galvanischen Strom. Der elektrolytische, Sauerstoff wirkt deshydrogenirend, oder in andern Fällen tritt Hydroxyl, worin Kalium oder Natrium an die Stelle von Wasserstoff getreten ist, an die Stelle von Wasserstoff im Chromogen. Wenn ich auch bis dahin meine Aufmerksamkeit in erster Linie auf die Hauptproducte gerichtet hatte, so ließ ich doch die secundären Producte nicht aus dem Auge, deren Studium ja nothwendig ist, um zu einer klaren Idee über die stattfindenden Metamorphosen zu gelangen. Die Wirkung des galvanischen Stromes auf geschmolzene organische Körper, wenn man wie in der Mineralchemie verfährt, wird große Schwierigkeiten darbieten, sei es, weil schon die Wärme sie zerlegt, sei es wegen der zu schwachen Leitungsfähigkeit; aber auch dieses Studium darf nicht vernachlässigt werden. Wir müssen auch danach trachten, gleichzeitig stattfindende Zersetzungen anderer dem Elektrolyten beigefügten Körper zu bewirken, um dadurch zu Producten der Substitution im Chromogen oder in seinem elektrolytischen Product zu gelangen.

Die Chemie der Farbstoffe wird in den hier angedeuteten Forschungen ein um so fruchtbareres Feld finden, als ja die Oxydationen und Deshydrogenationen in der Erzeugung der Farbstoffe eine der wichtigsten Rollen spielen. Wir dürfen hoffen, daß, wenn die Erzeugung der dynamischen Elektricität eine leichtere und ökonomischere geworden sein wird, die Industrie sich ihrer wird bedienen können, um Farbstoffe

und andere Producte zu fabriciren. (Da wo ich in meiner Arbeit von Seide, Baumwolle, Papier ꝛc. als Conductoren rede, verstehe ich natürlicher Weise darunter, daß die Fasern mit der leitenden Flüssigkeit beständig durchtränkt sein müssen.)

Photolithographie.

Bekanntlich leiden die zur Uebertragung auf Stein oder Zink auf Papier dargestellten Umdrucke an einem Uebelstand: das Papier dehnt sich beim Feuchten ungleich aus und der Umdruck stimmt dann mit dem Original nicht mehr überein — ein Fehler, der bei kartographischen Aufnahmen sehr ins Gewicht fällt. Es sind deshalb auch schon Zinnfolie und andere Unterlagen in Vorschlag gebracht worden. Das nachstehende Verfahren von G. Re in Jeletz, Rußland (Photographisches Archiv, 1877 S. 27), soll von diesem Fehler des ungleichen Ausdehnens vollkommen frei sein.

Gutes photographisches Rohpapier wird durch Waschen mit schwacher Kalilauge von seiner Harzleimung so vollständig wie möglich befreit und dann zwischen Fließpapier getrocknet. Man kann sich zu demselben Zwecke auch des sogen. chinesischen Papiers bedienen. Eine Spiegelplatte gut gereinigt, wird schwach mit Talg eingerieben und dann mit Rohcollodion überzogen. Nachdem Papier und Glasplatte trocken geworden, schneidet man von dem Papier Blätter, welche etwas größer als die mit Collodion überzogene Glasplatte, läßt das Papier auf einer erwärmten Lösung von 1 Th. Gelatine, 10 Th. Wasser und 1 Th. Spiritus schwimmen und legt es unter Vermeidung von Luftblasen so auf die Glasplatte, daß an allen vier Seiten ein Rand übersteht, biegt die Ränder um und klebt sie auf der Rückseite fest. Jetzt wird das Papier mit derselben Leimlösung einige Mal übergossen und nach dem Trocknen mit Schachtelhalm recht fein und glatt geschliffen. Die gut abgestäubte Platte wird aufs Neue mit einer sorgfältig filtrirten Gelatinelösung, welche je nach dem zu copirenden Negativ etwas stärker oder schwächer als die obige sein kann, überzogen und getrocknet. So vorbereitete Platten halten sich sehr lange, und es empfiehlt sich, im Voraus zu präpariren.

Soll nun eine Copie angefertigt werden, so badet man die Platte in einer Lösung von 1 Th. chromsaurem Ammon und 12 Th. Wasser so lange, bis das Papier von der Glasseite aus gelb erscheint. Die anhaftende Flüssigkeit wird dann durch Saugpapier entfernt und die Platte bei einer Temperatur, die 20^0 nicht übersteigen darf, getrocknet. Sensibilisirt man mit chromsaurem Kali, so kann die Temperatur doppelt so hoch sein, ohne zu schaden. Die Belichtung soll möglichst bald geschehen; die besten Resultate gibt ein Negativ, das klar in den Schatten und undurchsichtig in den Lichtern ist, und ist beendet, wenn das Bild auf der Glasseite schwach sichtbar wird. Durch Waschen wird erst alles unzersetzte Chromsalz und schließlich durch heißes Wasser auch die löslich gebliebene Gelatine aus der Bildschicht entfernt. Das letzte heiße Waschen darf nicht übereilt werden, muß indeß gründlich genug sein, um die Poren des Papiers von allem Löslichen zu befreien.

Nachdem der Druck vollkommen trocken geworden, taucht man denselben in ein Bad, bestehend aus 1 Th. neutralem weinsaurem Kali und 8 Th. Wasser und läßt

ihn darin so lange, bis die Lichtstellen davon durchzogen sind; aus diesem Bade kommt der Druck in ein zweites Bad, bestehend aus 1 Th. Weinsteinsäure und 10 Th. Wasser; in diesem letzten Bade bleibt der Druck nun einige Minuten und wird dann mit Saugpapier abgetupft und getrocknet. Jetzt ist derselbe zum Einschwärzen fertig; bevor man zu dieser letzten Operation schreitet, wird die Platte einige Minuten über ein Gefäß mit kochendem Wasser gehalten, um ihr einen geringen Grad von Feuchtigkeit zuzugeben, und dann mit der Walze mit nicht zu zäher Umdruckfarbe eingewalzt. Sind alle Operationen mit gehöriger Umsicht geleitet, so erscheint der Druck unter der Walze mit außerordentlicher Schärfe und Reinheit, die alle auf Papier erzeugten Umdrucke weit hinter sich läßt. Schließlich wird der getrocknete Druck an den Rändern mit einem Messer durchschnitten, vom Glase abgehoben und in der bekannten Weise auf Stein oder Zink übertragen. Die Präparation mit Weinstein erweist sich namentlich bei größern weißen Flächen, die wenig Zeichnung enthalten, als besonders wichtig, da sie dieselben gut conservirt und vor dem Verschmieren bewahrt.

Die Wasserfrage in der Brauerei.

Der kürzlich ausgegebene 7. Jahresbericht der ersten österreichischen Brauerschule in Mödling enthält eine längere Arbeit von Prof. Th. Langer über die Wasserfrage in der Brauerei, aus welcher folgender Auszug entnommen ist.

Unter den vielen Factoren, welche bei der Anlage einer Brauerei voll und ganz zu berücksichtigen sind, nimmt die Qualität des in den Betrieb einzuführenden Wassers keineswegs eine untergeordnete Stellung ein. Die Erfahrung lehrt zur Genüge, daß eine Unterschätzung dieses Factors von sehr nachtheiligen Folgen begleitet sein kann. Die Wasserfrage in der Brauerei läßt sich in die drei Specialfragen auflösen:

1) Welches Wasser eignet sich zur Malz- und Biererzeugung?
2) Ist das zum Mälzen und Brauen taugliche Wasser zugleich ein gutes Speisewasser für den Dampfkessel?
3) Wie entledigt sich der Brauer der Abwässer?

Die für Trinkwasser aufgestellten Forderungen (1877 223 589) können bis auf die Härte unverändert auch auf das zur Malz- und Biererzeugung dienende Wasser übertragen werden. Durch Anwendung eines harten Wassers bei der Malzbereitung wird weniger phosphorsaures Kalium aus der Gerste beim Weichen ausgelaugt und ein Theil der Eiweißkörper in unlösliche Verbindungen überführt. Das phosphorsaure Kali erhöht nicht nur den Ernährungswerth des Bieres, es ist auch ein wesentliches Nahrungsmittel für die Hefe bei der Gährung. Eine theilweise Ueberführung der Eiweißkörper in unlösliche Verbindungen, herbeigeführt durch die in reichlicher Menge im Weichwasser auftretenden alkalischen Erden, hat zur Folge, daß sich die Würze beim Kochen rascher und besser bricht. Auch beim Sudprocesse wirkt hartes Wasser günstig ein. Die günstige Wirkung des Gypses besteht nach Lintner nicht in einer vermehrten Fällung der Eiweißköper und dadurch bedingtem rascherem Brechen der Würze, sondern vielmehr darin, daß sich schwefelsaurer Kalk und phosphorsaures Kali in der Würze zu phosphorsaurem Kalk und schwefelsaurem Kali umsetzen, wobei ersterer als unlöslich ausfällt und dabei gewisse Fermentoide mit sich niederreißt.

Nach Untersuchungen A. Mayer's bringt ein reichlicher Gypsgehalt beim Beginn der Gährung eine Verzögerung derselben hervor, die aber später durch eine um so intensivere Gährung mehr als ausgeglichen wird. (Vgl. 1876 **222** 497.)

Nach Langer läßt sich auf Grund der keineswegs abgeschlossenen Versuche so viel schon heute sagen, daß die Ansicht, hartes Wasser tauge zum Brauen nicht, eine irrige ist.

Viel wichtiger als die Härte des Brauwassers ist dessen fast völlige Reinheit von organischen Stoffen. Besonders schädlich sind thierische und stickstoffreiche vegetabilische Verunreinigungen, wie Jauche, oder Brauereiabflußwässer. In welcher Weise diese schädlichen Zuflüsse auf den Malzungs- und Brauproceß wirken, ist noch nicht völlig aufgeklärt. Daß die Gerste bei Anwendung von mit organischen Stoffen reich beladenem Wasser während der Keimung leichter zur Schimmelbildung hinneigt, und das aus ihr bereitete Malz nicht den reinen, aromatischen Geruch wie normal erzeugtes besitzt, ist längst erwiesen. (Vgl. 1876 **222** 494.) Ebenso die Thatsache, daß dieses Malz dem daraus gebrauten Biere üblen Geruch und Geschmack und eine geringere Haltbarkeit verleiht. Die nicht ausoxydirten organischen fäulnißfähigen Substanzen des Brauwassers zeigen ein gewisses Bedürfniß nach Sauerstoff, sie beeinträchtigen dadurch die Hefe in ihrer Entwicklung und auch noch damit, daß sie einen geeigneten Boden für die Entwicklung anderer Gährungserreger abgeben, deren Sporen theils durch das Malz, theils aus der Luft in die Würze gelangen.

Die zweite Frage: „Ist das zum Mälzen und Brauen taugliche Wasser zugleich ein gutes Speisewasser für den Dampfkessel" muß, so wenig vortheilhaft dies für den Betrieb einer Dampfbrauerei ist, mit Nein beantwortet werden. Die erste und wichtigste Anforderung an ein brauchbares Speisewasser ist möglichst geringe Härte — eine Bedingung, welche mit den vorausgehenden Ausführungen über das Brauwasser im directen Widerspruche steht. (Vgl. 1876 **220** 172.)

Was die dritte Frage anbelangt: „Wie entledigt sich der Brauer der Abwässer", so ist dieselbe keineswegs so leicht zu lösen, als es vielleicht den Anschein hat. Wenn man das Interesse des Brauers allein im Auge hat und nicht auch das der Nachbarschaft, so wird ihm der bisherige Brauch, die Abfallwässer mittels eines Canales in den nahen Bach zu leiten, wohl am bequemsten sein. Er verdirbt aber durch die höchst widerlich riechenden fauligen Wässer die Luft der nächsten Umgebung und längs des Bachlaufes. Bei größerm Betriebe mehren sich die Abwässer bedeutend, und die Belästigung der Nachbarschaft steigert sich bis zur Unerträglichkeit. Nicht minder verwerflich ist die oft anzutreffende Gebahrung, die Abwässer einfach in den Boden versickern zu lassen, da durch sie das Grundwasser verdorben wird. Es regt sich in neuester Zeit eine berechtigte Opposition gegen das Einleiten der Fabrikabfälle in kleinere Gewässer, ob nun die fauligen Stoffe aus Brauereien, Färbereien oder Zuckerfabriken kommen, und viele Communen dringen darauf, daß die Abwässer vor dem Austritte aus der Fabrik durch chemische Agentien gereinigt werden müssen; erst nach Ausscheidung der organischen Beimengungen läuft das klare, geruchlose Wasser in den Bach. Die gefällten Substanzen dienen mit Vortheil als Düngemittel. (Vgl. *1876 **222** 493.)

In Städten, deren Canalwässer zur Berieselung angewendet werden (vgl. 1874 **211** 210), wird man die Brauereiabwässer unbeanstandet in die öffentlichen Canäle leiten können.

Ueber die Einführung eines metrischen Systemes für Befestigungsschrauben.

Eine zur Berathung des im Titel angeführten Gegenstandes eingesetzte Commission des Vereines deutscher Ingenieure (Carl Delisle, Carlsruhe, Th. Peters, Siegen, H. Ludewig, München) hat die aus technischen Kreisen zum Ausdruck gelangten Anschauungen in ihrem Referate [1] niedergelegt, welchem wir im Interesse einer möglichst vielseitigen Beleuchtung derselben Folgendes entnehmen.

Bei der Aufstellung eines einheitlichen Systemes für Befestigungsschrauben handelt es sich weniger darum, theoretische Beziehungen, welche als zweckmäßig und nothwendig für sich erkannt werden, in die Praxis einzuführen; es handelt sich weniger darum, Verbesserungen, die einen relativen Werth immerhin haben mögen, durchzusetzen, als vielmehr darum, etwas von der Praxis selbst als nothwendig Erkanntes bestimmt durchzuführen, eine Einheit herzustellen für Verhältnisse, welche wohl mit vollem Recht als eine der Grundlagen des gesammten Maschinenbaues angesehen werden können. Die Schraube ist der am häufigsten verwendete Maschinentheil. In dem Falle, in welchem wir hier die Schraube zu betrachten haben, ist ihr Gebiet ein begrenztes, aber trotzdem ein außerordentlich umfangreiches. Es gibt wohl überhaupt keine Maschine, bei welcher eine Schraube nicht Anwendung findet, und die Häufigkeit des Vorkommens der Anwendung von Schrauben zwingt selbstverständlich schon dazu, eine gewisse Einheit in der Ausbildung der Verhältnisse der Schrauben durchzusetzen. Dieses praktische Bedürfniß ist hauptsächlich in zweierlei Richtung entstanden: Einmal hat die Einführung des Metermaßes selbst das bisher für die Abmessung der Schrauben angewendete englische Maß unbequem gemacht; dann aber hat auch das bisher am meisten angewendete Whitworth'sche System doch in der Praxis mannigfache Unvollkommenheiten gezeigt, die theilweise bereits durch eigene Initiative von den Verwendern dieses Systemes beseitigt sind, aber grade deshalb um so mehr dazu auffordern, wenn einmal eine Gelegenheit gegeben ist, dieses System zu ändern, dann auch die durch die langjährige Praxis erkannten Unvollkommenheiten desselben zu beseitigen.

Die Würdigung dieser Umstände führte schon vor Jahren einige Fabriken dazu, selbständig in dieser Frage vorzugehen. So haben wir denn die Anwendung des Metermaßes für Schraubengewinde außer in Frankreich, wo dies leicht erklärlich ist, seit der allgemeinen Einführung dieses neuen Maßsystemes auch ziemlich bedeutend schon in Deutschland, namentlich aber im Elsaß. Die Mannigfaltigkeit und Verschiedenartigkeit der metrischen Systeme drängen dazu, unter ihnen das für eine Einführung zweckmäßigste auszuwählen, ehe eine Anzahl derselben feste Einbürgerung in der Maschinenfabrikation erlangt hat. In dieser Beziehung ist auf die von der Fabrik von Heilmann-Ducommun und Steinlen zu Mülhausen im Elsaß bei der Wiener Weltausstellung ausgestellten vortrefflichen Schneidezeuge und auf das Aufsehen zu verweisen, welches damals unter den Technikern diese Fabrikate und das System, auf welches die Schrauben in ihren Verhältnissen basirt waren, erregten. Außer den Schraubenfabriken sind es aber auch die eigentlichen Maschinenfabriken,

[1] Die metrischen Gewindesysteme für scharfgängige Schrauben und die Möglichkeit der allgemeinen Einführung eines derselben. Im Auftrage des Vereines deutscher Ingenieure zusammengestellt und erläutert. (Berlin 1876.)

welche häufig schon selbständig in dieser Richtung vorgegangen sind, so daß wir in der That eine Verwirrung vorfinden, welche, ehe das Metermaß eingeführt wurde, zwar nicht in dem Umfang, aber doch in gewissem Sinne auch bestand. Das englische Maß ist nämlich nicht allgemein bei der Bestimmung der Schraubenverhältnisse angewendet; es wird die Steigung der Schrauben fast durchgängig nach englischem Maße gemessen, aber der Durchmesser der Spindel (des Umhüllungscylinders) nach verschiedenen andern Maßen. Es hat sich aus der kleinen Untersuchung, über welche hier referirt wird, aus den zurückgekehrten Fragebogen, welche an verschiedene Fabriken ausgesendet wurden, deutlich ergeben, daß sehr häufig noch rheinländisches Maß, sächsische Zolle, bayerisches Maß für die Durchmesser angewendet werden, die Steigung aber nach englischen Zollen genommen wird. Es besteht also eine Verschiedenheit in der Praxis, welche nun durch die Einführung des Metermaßes noch vermehrt wurde. Viele Fabriken empfanden das Bedürfniß, ein einheitliches Maß in den verschiedenen Theilen einer Maschine vollständig durchzuführen und gingen deshalb selbständig darin vor, daß sie sowohl für den Durchmesser der Schrauben als für die Ganghöhe Millimeter einführten.

So wurde das Ziel auf sehr verschiedenen Wegen verfolgt, die selbstverständlich nicht zusammenlaufen, und es ist in der That eine praktische Nothwendigkeit geworden, in diesen verschiedenen Verfolgungen desselben Zieles eine gewisse Einheit zu schaffen. Dies wäre leicht, wenn es sich nur darum handelte, etwas Vollkommenes zu geben, ohne Berücksichtigung dessen, was bisher besteht; allein die Schwierigkeit, ein einheitliches System zu schaffen, beruht darauf, daß wir ein relativ einheitlich zu nennendes System im Whitworth-System bereits besitzen. Dieses hat so zu sagen die Herrschaft auf der ganzen Welt erlangt; wenn es auch nirgends officiell eingeführt ist, so ist es doch so allgemein verwendet, daß man ihm den Namen eines internationalen gewiß nicht vorenthalten kann. Dies geht so weit, daß, nachdem schon die deutschen Eisenbahnen in ihrem Vereine das englische Maß im Whitworth-System als obligatorisch eingeführt hatten, Gefahr im Verzuge war, daß durch das deutsche Reichseisenbahnamt das englische Maß gesetzlich obligatorisch werden sollte; neben dem gesetzlich eingeführten Metermaße sollte also von der Behörde selbst ein anderes Maß vorgeschrieben werden. Diese Gefahr ist zum Theil durch die Bestrebungen des Hrn. Delisle vorläufig nicht mehr vorhanden, weil die Behörde auf die gemachten Vorstellungen hin die Durchführung des englischen Maßes für die Schrauben aufgegeben hat. Aber grade diese Verhältnisse haben es veranlaßt, daß das Bedürfniß nach Durchführung einer Meterscale recht deutlich wurde, weil man fürchtete, daß, wenn jetzt keine Schritte geschehen, die zu einem gemeinsamen Ziele führen, für lange Jahre die Aussicht auf Besserung in diesem Sinne überhaupt verschlossen sei. Die Agitation ist nun einmal im Gange, und muß es versucht werden, die vereinzelten Bestrebungen einem gemeinsamen Ziele zuzulenken.

Unsere Aufgabe ist es, die vorliegende hochwichtige Frage so vorzubereiten, daß sie innerhalb der technischen Vereine zunächst Deutschlands, von den maßgebenden Fabriken und technischen Behörden so durchgearbeitet werden kann, daß eine bestimmte Entscheidung möglich wird. Innerhalb der Bezirksvereine des Vereines deutscher Ingenieure hat solche Durcharbeitung bereits zum Theil stattgefunden, und fühlt sich dieser Verein wohl dazu berufen, die Entscheidung in dieser Sache anzubahnen; denn kein anderer deutscher technischer Verein enthält grade eine solche Zahl ausübender Maschinen-Ingenieure unter seinen Mitgliedern, wie der genannte. Allerdings ist nicht zu verkennen, daß nicht nur die Producenten, sondern auch die Consumenten

gefragt werden müssen, wenn es sich um eine Entscheidung in dieser Frage handelt; doch ist der nächstliegende Weg wohl immerhin der, daß die Producenten über das zu erreichende Ziel sich einigen, daß sie sich zunächst klar machen, was angestrebt werden soll; wie die Sache dann durchgeführt werden soll, ergibt sich später ganz von selbst. Es ist ja mit dem Whitworth-System ganz ähnlich ergangen. In einer Versammlung des Vereines der englischen Ingenieure im J. 1840 hielt Whitworth seinen bekannten Vortrag, führte die von ihm aufgestellte Scale vor, und diese fand allgemeine Anwendung. Es ist hier also auf ganz ähnlichem Wege vorzugehen. Es ist eine bestimmte Norm für Schrauben aufzustellen und diese dann der allgemeinen Annahme zu empfehlen.

Das sind die allgemeinen Gründe, welche den polytechnischen Verein in München veranlaßten, bei dem Vereine deutscher Ingenieure den Antrag zu stellen, die Frage näher zu untersuchen. Wie weit die Bewegung im gedachten Sinne schon verbreitet war, zeigte sich auch dadurch, daß gleichzeitig von dem badischen Technikerverein auf Grund der Delisle'schen Broschüre [2] ein ähnlicher Antrag eingereicht wurde, und auch im österreichischen Ingenieurverein die Besprechung eines einheitlichen Systemes für Befestigungsschrauben schon früher stattgefunden und zu einem bestimmten Ziele geführt hat.

Das nachstehende Referat über die eingelaufenen Gutachten ist nun nicht in dem Sinne aufgefaßt, als sei ein bestimmtes System für die Abmessung der Schraubengewinde, der Querschnitte u. s. w. vorzuführen und zur Einführung zu empfehlen, als vielmehr in dem Sinne, daß die verschiedenen, aus der Praxis geäußerten Ansichten zum Ausdruck gebracht werden, um so das Bedürfniß nach Einigung im Alten, oder nach Vereinbarung zu etwas Neuem festzustellen.

Von den Specialvereinen des Vereines deutscher Ingenieure zunächst haben zehn mehr oder minder ausführliche Gutachten eingesendet, und zwar: der Aachener, Bergische, Berliner, Cölnische, Mannheimer, Mittelrheinische, Niederrheinische, Oberschlesische, Pfalz-Saarbrücker und Sächsisch-Anhaltinische. Die Beschlüsse des österreichischen Ingenieur- und Architectenvereines sind in dessen Zeitschrift (1874 S. 64) enthalten. Außerdem sind etwa 2000 gedruckte Fragebogen an Maschinenfabriken Deutschlands ausgesendet worden. Auf diese Fragebogen gingen 365 Antworten ein.

Dies ist das Material, über welches ein specielles Referat nach den folgenden Richtungen gegliedert hier vorgeführt werden soll.

1. Die Verbreitung des Whitworth'schen Gewindesystemes.
2. Die Bedürfnißfrage der Einführung einer Meterscale.
3. Kritik der Steigungsverhältnisse nach Whitworth.
4. Die Delisle'sche Schraubenscale im Vergleiche zu andern.
5. Der Gewindequerschnitt.

Bei Behandlung des Stoffes nach diesen fünf Richtungen wird die Kenntniß der verschiedenen Schraubenscalen nach Whitworth, Ducommun, Delisle, Reuleaux, Redtenbacher, Bodmer-Reishauer u. A. vorausgesetzt. Ferner wird hier ganz abgesehen von einer näheren Behandlung der Dimensionsverhältnisse der Schraubenmuttern und Schraubenschlüssel, der besondern Scalen für Schrauben aus Metall und Messing, der feineren Gewinde für Kleinmechanik, der Verhältnisse für Bewegungsschrauben, der sogen. Gasgewinde und der Schrauben für landwirthschaftliche Zwecke. Alles dies sind Fragen, welche vorläufig außer Acht bleiben können, um

[2] Ueber Gewindesysteme für scharfgängige Schrauben.

später um so leichter auch ihre Erledigung zu finden, falls nur erst in den Hauptfragen eine Einigung erzielt ist.

Auch die praktische Frage, auf welchem Wege in der deutschen Technik ein gemeinsames Normalgewinde am ehesten erzielt, und wie ein solches am wirksamsten zur Geltung gebracht werden könne, wird in diesem Referate nicht behandelt.

1) Die Verbreitung des Whitworth'schen Gewindesystemes.

Wenn auch allgemein bekannt sein wird, wie verbreitet dieses System in Deutschland ist, so ist es doch interessant zu constatiren, wie viele von den Fabriken, welche eine Antwort einsandten, erklärten, daß sie das Whitworth'sche System verwenden. Von 365 Fabriken erklärten 316, daß sie das Whitworth'sche System ausschließlich, oder fast ausschließlich in Gebrauch haben. Doch ist ganz sicher anzunehmen, daß nicht alle von den 316 Fabriken wirklich das Whitworth'sche System nach englischem Maß für die Steigung und den Durchmesser verwenden, sondern die Vermuthung liegt sehr nahe, daß ein großer Theil dieser Fabriken für die Durchmesser ein anderes Maßsystem anwendet; denn es hat sich fernerhin gezeigt, daß überhaupt viele Fabriken gar nicht wissen, welches Maßsystem in ihren Schrauben, bezieh. Schneidezeugen vorhanden ist, wie überhaupt manche Antworten geradezu in diesem Sinne einliefen. So haben 14 Fabriken erklärt, daß sie die Durchmesser nach rheinischen Zollen durchführen, und darunter sind renommirte Etablissements; 7 Fabriken haben erklärt, daß sie die Durchmesser nach Millimeter, aber die Steigung nach englischen Zollen durchführen, und 8 bayerische Fabriken verwenden noch das frühere bayerische sogen. Mannhardt'sche Gewinde, welches bei den dortigen Eisenbahnen obligatorisch war.

Danach könnte es allerdings scheinen, daß relativ schon eine bedeutende Einheitlichkeit vorhanden ist. Bedenkt man aber, daß diese Einheitlichkeit nicht nur bei uns in Deutschland besteht, sondern daß auch in England und in dessen Colonien, wenigstens in einem großen Theile der letzteren, das Whitworth'sche System durchgeführt wird, so kann man es wohl ein internationales nennen. Es fragt sich hier nur, ob wirklich einheitliche Verhältnisse dann durchgeführt sind, wenn nur der Name Whitworth angeführt ist, ob nicht hier und da, und zwar häufig, willkürliche Aenderungen in den Verhältnissen vorgenommen werden; und das ist in der That nach Obigem mehr als wahrscheinlich. Es läßt sich annehmen, daß ein gleiches Normalgewinde nicht allgemein durchgeführt ist. Es haben in diesem Sinne mehrere Fabriken ausdrücklich geäußert, daß eine sehr schlechte Uebereinstimmung nicht blos unter den von den Schraubenfabriken nach Whitworth'schem Systeme gelieferten Schrauben, sondern auch unter den Gewinden der Originalbohrer sich herausgestellt hat: Die Muttern passen nicht auf die Schrauben, die Gewindequerschnitte, die Verhältnisse der Abrundungen an den Schärfen des Gewindes sind ganz verschieden. So wurde angeführt, daß von einer berühmten deutschen Werkzeugmaschinen-Fabrik bezogene sogenannte Whitworth'sche Originale an sich schon keine Uebereinstimmung zeigten. Es sollten also jedenfalls bestimmte Normalien vorhanden sein. Sollte auch kein Metergewinde aus den Vereinbarungen hervorgehen, so werden sie wenigstens das ersprießliche Resultat haben, eine genaue Feststellung und Bekanntgabe der Normalabmessungen des Whitworth'schen Systemes zu schaffen.

(Fortsetzung folgt.)

Miscellen.

Selbstfeuernde Locomotive.

Eine selbstfeuernde Locomotive „soll" nach dem American Manufacturer, 13. März 1877 kürzlich ein Engländer zur Ausführung gebracht haben. Der weite Umweg der Nachricht macht sie mehr als verdächtig; immerhin ist es anregend, wie sich dieser Apparat in der Phantasie des Referenten verkörpert.

„Ein großer Blechkasten ist über der Heizthüre angebracht und dient als Kohlenbehälter; unter demselben rotirt eine Brechwalze mit beträchtlicher Geschwindigkeit und reducirt die Kohlenstücke auf Haselnußgröße. In dieser Gestalt fällt die zerquetschte Kohle auf zwei Scheiben, die in einem Gehäuse eingeschlossen, mit hoher Geschwindigkeit entgegengesetzt rotiren und die herabgefallenen Kohlenstücke durch die einzige Oeffnung des Gehäuses über die Rostfläche vertheilen. Durch eine einzige Stellschraube wird die Kohlenzuführung beliebig regulirt und so die Locomotive auf große oder geringe Dampfproduction geheizt, ohne daß eine Schaufel bewegt werden müßte."

Für Dampfkessel ist dieselbe mechanische Feuerung schon vor Jahren in England von J. Stanley (1822), D. Smith und G. F. Deacon (1870) vorgeschlagen worden (vgl. 1871 **199** 73). Das gleiche Princip verfolgt Th. Henderson (1872 bis 1876), dessen Construction im Engineer, März 1877 S. 187 beschrieben ist und in einem der nächsten Hefte dieses Journals mit Skizzen erscheinen soll. Fr.

Der Unglücksfall auf der nach Wetli's System erbauten Eisenbahn Wädensweil-Einsiedeln.

Wetli's Eisenbahnsystem mit künstlicher Adhäsion hat zum Zweck die Befahrung großer Steigungen dadurch zu ermöglichen, daß zwischen den beiden Tragschienen eine continuirliche Folge je zweier schräg gegen einander gestellten Schienenstücke von etwa 1^m Länge eingesetzt wird, längs deren die Locomotive, ähnlich wie bei dem Zahnradsystem, hinaufklimmt. Dies geschieht dadurch, daß eine Achse der Locomotive zwischen den Tragschienen eine Walze aufgesetzt hat, welche die Aufwicklungscurve der Schienendreiecke in der schraubenartigen Contur eines vorstehenden Kammes enthält, so daß sich derselbe bei Drehung der Walze an die Schienendreiecke anlegt, hier festes Widerlager findet und die Maschine fortbewegt. An diesem System soll Wetli schon 1865 gearbeitet haben; 1869 gaben die Fachprofessoren des Züricher Polytechnicums, (Zeuner, Veith, Pestalozzi und Culman) im Auftrage des schweizerischen Bundesrathes ihr Gutachten darüber ab, dahin lautend, daß das System im Princip richtig und sehr originell sei, das Zahnstangensystem weit übertreffe und die praktische Anwendung behufs der Erprobung dringend zu empfehlen sei. (Vgl. *1870 **196** 294.)

Der anscheinende Vorzug des Systemes über die Zahnstangenbahn liegt unläugbar in der viel größern Sicherheit gegen Bruch, welche die Schienendreiecke vor den Zähnen voraus haben, sodann noch in der Möglichkeit des leichten Einfahrens von einer gewöhnlichen Adhäsionsstrecke in die Steigung, da man hier nur die früher gehobene Walze fallen und sich selbst ihren Eingriff suchen läßt, während eine ähnliche Einrichtung des Zahnstangensystemes erst viel später zur Reife gediehen ist.

Auf Grund des Gutachtens wurde somit eine Probestrecke erbaut und lieferte speciell bezüglich des Einfahrens in die Steigung, sowie durch den stoßfreien Uebergang von einem Dreieck zum andern die günstigsten Resultate (vgl. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1875 S. 49), so daß das System endlich definitiv angenommen und bei der Linie Wädensweil-Einsiedeln zur Ausführung gebracht wurde. Ende 1876 wurde dieselbe fertiggestellt und mit den Probefahrten begonnen.

Der Vorgang bei denselben, sowie endlich die Katastrophe am 30. November 1876 findet in der Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architectenvereins, 1876 S. 354 eine genaue Schilderung.

Die zum Betriebe der Bahn bestimmte Locomotive hatte drei gekuppelte Achsen, von denen die mittlere (Treibachse) die Schneckenwalze trug. Bei den ersten Probefahrten zeigte sich nun, vermuthlich in Folge des Voreilens der gekuppelten Räder, deren Adhäsion bei der geringen Steigung und Belastuug weitaus genügend war, ein wiederholtes Aufsteigen der Schneckenwalze und dadurch erfolgte Zerstörung der Schienendreiecke. Wetli glaubte jedoch diesen Uebelstand in Ungenauigkeiten der Aufwicklungscontur der Schneckenwalzen suchen zu sollen und begann daher die dritte Probefahrt erst nach genauer Constatirung der Richtigkeit der dabei angewendeten Walze. Dabei wurden die Kuppelstangen ausgehängt, so daß die Treibachse allein arbeitete und unter bester Functionirung der Schneckenwalze die Bergfahrt vollzogen wurde.

Bei der Thalfahrt dagegen zeigten sich sofort wieder die alten Uebelstände; die Walze flieg auf, zerschlug die Dreiecke, so daß sie außer Thätigkeit gesetzt werden mußte. Hierdurch ist Wetli selbst jedenfalls von der unmittelbaren Verantwortung des nun folgenden schrecklichen Unglückfalles entlastet.

Aber auch das Aushängen der Kuppelstangen soll, nach Ansicht des Directors G. Krauß in München (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1877 S. 122), keinen genügenden Erklärungsgrund abgeben, sondern nur die unvollkommene Functionirung der vorhandenen Bremsen, welche bei dem Gefälle von 1/20 noch vollständig hätten genügen sollen.

Leider fand dies thatsächlich nicht statt, und zwar vermuthet der Referent der oben citirten Wochenschrift mit Recht, daß das von der Schneckenwalze weggeschleuderte Oel die Adhäsion der gebremsten Räder reducirt habe. Nach Aushängung der Schneckenwalze wurde die Thalfahrt fortgesetzt, aber trotz Bremsen und Gegendampf vergrößerte sich die Geschwindigkeit fort und fort, bis sie zuletzt 160 bis 200km pro Stunde erreichte. Hier entgleiste die Maschine in einer Weichencurve und wurde völlig zerschellt, der angehängte Waggon war schon vorher entgleist und zerstört; von 14 theilnehmenden Personen sind zwei sofort todt geblieben, neun schwer, eine leicht verwundet und zwei unverletzt davon gekommen, — merkwürdiger Weise die beiden Veranstalter der Probefahrt, Wetli und der Oberingenieur Maey der Nordostbahn, welche bis zum Zusammensturz auf dem Wagen geblieben waren.

Damit hat die Anwendung von Wetli's System zunächst jedenfalls den denkbar ungünstigsten Abschluß gefunden; ob mit rationell veränderter Locomotivconstruction bessere Resultate erzielt werden könnten, wird abzuwarten sein. Fr.

Verfahren zur Wiederbefestigung losgewordener Bandagen von Eisenbahnrädern.

Nach Director G. Krauß in München (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1877 S. 125) kühlt man die losgewordene Bandage im glühenden Zustande bis zur halben Höhe derselben ab; hierdurch zieht sich der abgekühlte Ringtheil zusammen und der nicht abgekühlte wird gezwungen, an diesem Zusammenziehen sofort Theil zu nehmen, wodurch ein Stauchen der noch glühenden Ringhälfte stattfinden muß; es bleibt dieselbe nach dem Erkalten enger wie der abgekühlte Theil. Gleiches geschieht nun mit der andern Hälfte, und kann auf diese Weise durch mehrmalige Wiederholung dieser Operation eine bedeutende Verengung erzielt werden. Dieses Verfahren läßt sich auch mit Erfolg zur Wiederbefestigung losgewordener Kurbeln anwenden.

Zinkeinlagen gegen Kesselsteinbildungen.

Im Anschluß an die Besprechung der Arbeit über Zinkeinlagen (*1876 222 166) bemerkt R. Weinlig (Technische und gewerbliche Mittheilnngen des Magdeburger Vereines für Dampfkesselbetrieb, 1876 S. 177), daß in einer Zuckerfabrik der Maschinenmeister 5 Dampfkessel mit Zinkeinlagen versehen hatte, und zwar in der Weise, daß von den 10 Feuerröhren 5 vorn auf der Feuerplatte und 5 hinten am Feuerrohr mit etwa 3mm starken Zinkplatten bandagenähnlich, durch eiserne Klammern gehalten, umgeben waren. An sämmtlichen 5 Kesseln brannten die Feuerplatten durch; auf die Kesselsteinbildung hatte das Zink keinen Einfluß gehabt.

Untersuchung von Mineralkohlen und Kokes.

Bezeichnung.	Wasser.	Asche.	Schwefel.	Phosphor.	Reducirte Bleimengen.	Heizkraft.
Kohlen.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.		c
Schladming, Steiermark, Lignit	12,65	6,84	N	N	15,09	3468
Bei Carlsbad, Böhmen, Lignit	27,60	15,65	0,42	0,040	11,29	2595
Victoria und William Zechen bei Dux, Böhmen, Braunkohle	6,80	1,48	0,70	0,002	23,54	5411
Victoria und William Zechen bei Dux, Böhmen, Braunkohle	8,45	1,12	0,97	0,002	22,24	5111
Victoria und William Zechen bei Dux, Böhmen, Braunkohle	8,45	2,51	0,002	0,044	22,47	5165
St. Caroli Zeche b. Falkenau, Böhmen Braunk.	19,10	4,94	1,04	N	19,72	4533
Aika, Ungarn, Braunkohle	18,60	6,45	4,79	N	19,82	4556
Windischgarsten, Oberösterreich, Dambergerflötz, bezieh. als Triaskohle	2,80	5,73	N	N	23,83	5477
Windischgarsten, Oberösterreich, Dambergerflötz, bezieh. als Triaskohle	3,50	5,38	N	N	24,64	5633
Windischgarsten, Oberösterr., bez. als Liaskohle	5,15	5,47	N	N	20,89	4802
Kokes.						
Karwin, Oesterr.-Schlesien, Graf Larisch .	—	7,03	0,84	0,017	—	—
Ostrau, Mähren, Gebrüder Gutmann . .	—	9,34	0,81	0,028	—	—

N bedeutet, daß die betreffende Bestimmung nicht ausgeführt wurde. (Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch, 1876 S. 340.)

Papierbekleidung für Panzerschiffe.

Vor etwa 2 Jahren wurde ein Panzerschiff behufs Untersuchung und Ausbesserung auf die Trockenwerft von Portsmouth gebracht, und ganz zufällig klebten sich mehrere großen Bogen des dicken braunen Papiers, welches der Kupferbekleidung als Unterlage dient, mittels Schiffsleim auf die jetzt sorgfältig gereinigten Panzerplatten. Als das Schiff, welches also beim Auslaufen unter dem Wasserspiegel theilweise mit Papier bekleidet war, nach einer Reise von einigen Monaten wieder auf dieselbe Trockenwerft gebracht wurde, zeigte sich folgende eigenthümliche Erscheinung: Jede Stelle des Rumpfes, soweit er unter dem Wasserspiegel lag, war mit Gräsern, Pflanzen und Incrustationen bedeckt, mit Ausnahme der Theile, auf welchen das braune Papier haftete. Die Papieroberfläche war unversehrt und frei von jeder Art von Fäulniß. Dieser von der Natur ertheilte Wink wurde natürlich sofort benutzt, der betreffende Offizier stellte mit gleichem Erfolge weitere Versuche an und nahm schließlich ein Patent auf diese Art des Schutzes für Schiffsrümpfe. (Nach der Papierzeitung, 1877 S. 193.)

Maschine zur Fabrikation von Büttenpapier.

Nach dem Paper-Maker's Circular hat A. M. Clark, Patentagent in London, wahrscheinlich für den Amerikaner J. Hobday, eine Maschine patentirt, um geschöpftes Papier (d. h. Papiere bogenweise statt in endloser Bahn) herzustellen. Solche Versuche sind schon mehrseitig, manche schon vor Jahren, angestellt worden, haben bisher aber noch keinen erfolgreichen Abschluß gefunden; so erwähnt das Journal

des fabricants de papier, März 1877 S. 119 das vor etwa 15 Jahren vom Papierfabrikanten Dumas erhobene französische Patent auf die Herstellung runder Papierblätter zum Filtriren, ferner die Maschine, welche zur Zeit in der Französischen Bank von Ingenieur Ermel zur Herstellung von Banknotenpapier versuchsweise aufgestellt wird.

Die oben erwähnte Maschine besteht aus einzelnen Schöpfformen, welche zwischen zwei neben einander laufenden endlosen Ketten hängen, bei der Bewegung der letztern über die Bütte gelangen, die zwischen den beiden Kettensträngen angeordnet ist, und aus diesen einzeln mittels einer Schöpfvorrichtung mit Papierstoff versehen werden. Die Form erhält bei ihrem Weiterschreiten eine schüttelnde Bewegung. Das Abnehmen der geschöpften Bogen von den Formen erfolgt durch eine Gautschwalze, von welcher die Papierbogen auf Filz oder Metalltuch über Saugkästen und Trockencylinder geführt werden.

Die verwickelte Construction und der hohe Preis solcher Maschinen bedingt, ein erfolgreiches Arbeiten überhaupt vorausgesetzt, eine sehr beschränkte Anwendung derselben, wie z. B. für Werthpapiere.

Ueber die Anwendung der Kälte in der Papierfabrikation.

Zum Zerfasern von Holz, Lumpen u. dgl. für die Papierfabrikation will Schlosser (Journal des fabricants de papier, Februar 1877 S. 50) Kälte bis —40° anwenden.

Ueber die Zusammensetzung des Leuchtgases.

Entgegen der Angabe von Berthelot (S. 109 d. Bd.), daß das Leuchtgas nur 3,7 Proc. schwere Kohlenwasserstoffe enthalte, welche vorwiegend aus Benzol bestänben, hat W. Dittmar (Journal für Gasbeleuchtung, 1876 S. 758) gezeigt, daß das Gas von Glasgow etwa 10 Proc. Olefine (Aethylen u. s. w.) enthält.

Die Trennung des Benzols von den Olefinen gelang weder durch Salpetersäure, noch mittels fetter Oele oder Paraffinöle; dagegen wurden mit nicht vulcanisirtem Kautschuk befriedigende Resultate erhalten. Es wurde zu diesem Zwecke ein Leuchtgasstrom durch ein System von Röhren geleitet, deren erstes mit trocknem Chlorcalcium beschickt war, das zweite enthielt Kautschukstückchen, und schließlich passirte das Gas durch ein langes, schiefliegendes, mit Brom beschicktes Rohr. Das Brom war bald vollständig in flüssige Bromide umgewandelt, welche mit verdünnter Natronlauge gewaschen, mit Chlorcalcium getrocknet und dann destillirt wurden. Ein ziemlich beträchtlicher Theil destillirte unter dem Siedepunkt des Propylenbromids ($C_3H_6Br_2 = 142^0$). Der Gehalt der Flüssigkeit an Brom betrug 83,52 Proc., woraus sich unter der Voraussetzung, daß nur Bromide der Formel $C_nH_{2n}Br_2$ vorlagen, ergibt: $C_nH_{2n} = 31{,}6$; $C_2H_4 = 28$; $C_3H_6 = 42$. Als eine gewogene Menge des Bromids mit alkoholischem Kali auf dem Wasserbad behandelt wurde, entstand ein Niederschlag von Bromkalium, der fast die Hälfte des Broms enthielt. Es geht daraus hervor, daß nur sehr geringe Mengen Monobrombenzol darin enthalten sein konnten, da dieses nicht vom Kali zersetzt wird.

Untersuchung der Feuergase im Kalkringofen.

Ueber die Zusammensetzung der Verbrennungsgase in Kalk- und Ziegelöfen waren bisher noch keine umfassende Bestimmungen gemacht worden. H. Seger hat in der Deutschen Töpfer- und Zieglerzeitung, 1876 S. 105 Untersuchungen veröffentlicht, welche er an einem Kalkringofen von F. Hoffmann in Berlin ausführte. Die Verhältnisse waren möglichst ungünstig, indem der in dem Ofen gebrannte Rüdersdorfer Muschelkalk eine sehr hohe Temperatur zum Garbrennen erfordert, in großen Stücken eingesetzt wird, und eine sehr schlechte Braunkohle verwendet wurde. Die Kohle, Senftenberger Förderkohle, enthielt:

Kohlenstoff	34,9
Wasserstoff	3,8
Sauerstoff	15,5
Wasser	42,7
Asche	3,1
	100,0.

Um festzustellen, wie die Verbrennung in verschiedenen Höhen des Ringofens, auf der Ofensohle und unter dem Gewölbe verläuft, wurden alle 10 Minuten durch dünne Eisenrohre die Feuergase an den betreffenden Stellen aus dem Ofen aufgesogen.

Die wesentlichsten Resultate dieser Untersuchungen sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Zahl der Einzelversuche.	Saugung des Schornsteins.	Zusammensetzung der Feuerluft. 10cm unter dem Gewölbe.				Procente der effectiv verbrauchten Luft.	Kohlensäure herstammend aus dem		Zusammensetzung der Feuerluft. 10cm über der Ofensohle.				Procente der effectiv verbrauchten Luft.	Kohlensäure herstammend aus dem		
		Kohlensäure.	Sauerstoff.	Kohlenoxyd.	Stickstoff.		Kalkstein.	Brennmaterial.	Kohlensäure.	Sauerstoff.	Kohlenoxyd.	Stickstoff.		Kalkstein.	Brennmaterial.	
	mm															
6	53	7,6	12,2	0	80,0	44,5	0	7,6	9,2	10,9	0	80,5	49	0,5	8,5	a
6	25	17,4	6,2	0	76,4	69	5,2	12,2	17,3	6,5	0	76,0	68	5,5	11,8	b
8	23	16,3	7,1	0	74,0	63	4,8	11,5	15,3	8,2	0	74,0	59	4,9	10,4	b
7	67	11,5	10,0	0	78,5	52	2,2	9,3	13,0	8,3	0	76,1	61	2,5	10,9	b
7	54	12,3	12,3	0	75,8	38	5,7	6,7	18,1	8,1	0	74 0	59	8,3	10,0	
9	30	19,0	8,1	0	72,4	56	9,6	9,4	27,7	2,9	0	64,5	84	14,4	13,4	c
6	61	10,6	14,9	0	76,7	27	3,9	4,9	24,6	0	2	73,0	100	9,1	16,5	c

a Unzureichende Temperatur für partielle Zersetzung des Kalkes. b Langsames Fortschreiten des Feuers bei mäßiger Temperatur. c Rasches Fortschreiten des Feuers bei hoher Temperatur.

Bei mäßigem Zuge ist demnach die Zusammensetzung der Verbrennungsgase auf der Ofensohle und unter dem Gewölbe dieselbe, bei sehr heftigem Zuge zeigen sich jedoch ziemliche Differenzen zwischen oben und unten, die wohl dadurch zu erklären sind, daß die obern Theile der Heizschächte bald von Kohlen entblößt werden und die horizontal streichende Luft hier weniger Brennmaterial vorfindet, als nöthig ist, um sie ihres Sauerstoffes zu berauben. Man sieht dagegen, daß in den untern Schichten der Sauerstoff der Luft nahezu verzehrt ist. Es stimmen diese Zahlen mit der in der Praxis gemachten Beobachtung überein, und diese findet hierin ihre Erklärung, daß bei übermäßig starkem Zuge im Ringofen die Glut an der Ofensohle sehr heftig steigt, während die obern Partien in der Hitze zurückbleiben.

Beimischung verschiedener Stoffe zu den Kohlen für elektrisches Licht.

Im November 1875 hat Gauduin unter Gramme's Mitwirkung zahlreiche Versuche über den Zusatz von 10 verschiedenen Stoffen zu den Kohlen für elektrisches Licht gemacht. Aehnliche Mischungen legte Archereau am 15. Januar der französischen Akademie vor. Die Menge des Zusatzes war von Gauduin so berechnet, daß sich nach dem Verbrennen der Kohlenstifte 5 Proc. Oxyd ergab. Die Stifte wurden einem elektrischen Strome von stets derselben Richtung ausgesetzt, der von einer Gramme'schen Maschine geliefert wurde, welche einen 10 bis 15mm langen Lichtbogen zu erhalten vermochte. Der negative Stift war der untere.

1) Phosphorsaurer Kalk (aus Knochen) wurde vollständig zersetzt. Durch die elektrolytische, die Wirkung der Wärme und die reducirende Wirkung der Kohle lagerte sich das reducirte Calcium auf die negative Kohle und verbrannte da an der Luft mit röthlicher Flamme. Kalk und Phosphorsäure verbreiteten sich als reichlicher Rauch in die Luft. Nach der photometrischen Messung war das Licht doppelt so stark wie bei gleich dicken Stiften aus Retortenkohle.

2) Calciumchlorid, borsaurer und kieselsaurer Kalk zersetzten sich ebenfalls, doch schienen die Borsäure und Kieselsäure sich durch die Wirkung der Elektricität zu verflüchtigen. Diese Körper geben weniger Licht als der phosphorsaure Kalk.

3) Reine gefällte Kieselsäure in den Stiften vermindert deren Leitungsvermögen, schwächt das Licht, schmilzt und verflüchtigt sich ohne Zersetzung.

4) Magnesia, borsaure und phosphorsaure Magnesia zersetzten sich. Das Magnesium geht als Dampf an die negative Kohle und verbrennt da an der Luft mit weißer Flamme. Die Magnesia, die Borsäure und Phosphorsäure verbreiten sich als Rauch in der Luft. Die Lichtverstärkung ist geringer wie bei den Kalksalzen.

5) Aluminiumoxyd und kieselsaures Aluminiumoxyd zersetzen sich nur bei sehr starkem Strom und sehr großem Lichtbogen; man sieht dann das Aluminium von der negativen Spitze als Gasstrahl fortgehen und mit bläulicher, wenig leuchtender Flamme verbrennen.

Die Flamme und der Rauch, welche diese elektrochemischen Lichter stets begleiten, scheinen sich ihrer praktischen Verwendbarkeit entgegenzustellen. Doch läßt sich so bequem die Wirkung der Elektricität auf jene Stoffe studiren. (Revue industrielle, Februar 1877 S. 55.) E—e.

Ueber eine elektromagnetische Pflanze.

Levy berichtet (nach der Hamburger Garten- und Blumenzeitung, 1877 Heft 1) über eine Pflanze, welche, wenn sich die Aussagen dieses Reisenden bestätigen, eine große Merkwürdigkeit sein wird. Es ist eine Phytolacca, welche neu zu sein scheint und der der Name Ph. electrica gegeben worden ist. Levy sagt in seinen Notizen: Ich möchte die Aufmerksamkeit auf diesen Strauch richten, bei dem ich sehr stark ausgeprägte elektromagnetische Eigenschaften entdeckt habe. Wenn man einen Zweig abreißt, wird die Hand ebenso fühlbar ergriffen, als sie es durch eine Rühmkorff'sche Batterie sein würde. Dieses Gefühl frappirte mich derart, daß ich mit einem kleinen Compaß zu experimentiren begann; der Einfluß begann schon in einem Abstande von sieben bis acht Schritten bemerkbar zu werden. Die Nadel wich in dem Maße, wie man sich näherte, sichtbar ab, ihre Bewegungen wurden immer unruhiger und endlich mitten im Busche verwandelten sich die Abweichungen zu einer sehr raschen kreisförmigen Bewegung.

Indem man rückwärts schritt, sah man die Erscheinungen sich in engegengesetzter Weise äußern. Der Untergrund zeigte keine Spur von Eisen oder magnetischen Metallen, wie Kobalt oder Nickel, und es ist nicht zu bezweifeln, daß die Pflanze selbst diese sonderbare Eigenschaft besitzt. Die Stärke der Erscheinung wechselt mit den Stunden des Tages. Während der Nacht ist sie fast Null, erreicht ihr Maximum gegen zwei Uhr Nachmittags. Wenn es stürmisches Wetter ist, wird die Energie der Thätigkeit noch vermehrt, und wenn es regnet, bleibt die Pflanze welk. Ich habe niemals weder Insekten noch Vögel auf der Phytolacca electrica weilen sehen.

Maschinenschmiere.

E. Honoré in Brüssel schlägt nach einem englischen Patent (vom 26. Mai 1875) vor, die gewöhnlichen Schmiermaterialien außer mit andern Stoffen auch mit Aether zu versetzen, um durch dessen Verdunstung Abkühlung zu bewirken. — Bei der geringen latenten Verdunstungswärme des Aethers liegt das Nutzlose eines solchen Zusatzes auf der Hand.

Biereinfuhr in Frankreich.

Nach den Veröffentlichungen der Direction générale des douanes betrug die Biereinfuhr in Frankreich aus

	1876	1875	1874
England	1 913 624l	1 881 531l	1 748 702l
Deutschland . . .	25 683 535	23 274 921	21 053 104
Oesterreich . . .	969 953	1 229 309	1 086 947
andern Ländern . .	1 503 236	1 086 633	1 099 508
zusammen	30 070 348	27 472 394	24 988 261
die Bierausfuhr dagegen:	2 729 042	3 473 400	

Benutzung der Abfallwässer.

A. M. Fowler (Deutsche allgemeine polytechnische Zeitung, 1877 S. 138) macht den Vorschlag, die Canalwässer von Manchester mittels Chemikalien auszufällen, zu filtriren und, nachdem sie in Behältern der Luft und dem Licht ausgesetzt sind, der Stadt wieder zuzuführen. Er glaubt, daß die Abfallwässer dadurch hinreichend gereinigt werden könnten, um für technische Zwecke (zum Besprengen der Straßen u. dgl.) verwendbar zu sein. — Welche Chemikalien angewendet werden sollen, ist leider nicht angegeben; die bisherigen Erfahrungen lassen die Erreichung einer hinreichenden Reinigung mittels Chemikalien zweifelhaft erscheinen (vgl. 1874 **211** 221).

Düngerfälschungen.

Von Holland aus wird seit Kurzem nach J. König (Biedermann's Centralblatt für Agriculturchemie, 1877 Heft 1 S. 75) ein Knochenmehl nach Westphalen vertrieben, welches nur 2,27 Proc. Stickstoff und 20,5 Proc. Phosphorsäure neben 9,36 Proc. Sand enthielt. Der Preis ist derselbe, wie für normales Knochenmehl mit 4 Proc. Stickstoff, nämlich 20 bis 21 M. für 100k, während nach obigem Gehalt der Werth 4 bis 6 M. geringer ist. Aus der Fabrik von Fürstenberg und Comp. in Düsseldorf wurde ebendort ein sogen. „aufgeschlossener Guano" bezogen, worin 8 Proc. Stickstoff und 9 Proc. lösliche Phosphorsäure garantirt, dagegen nur 3,28 Proc. Stickstoff und 5,7 Proc. Phosphorsäure durch Analyse gefunden wurden. Der Preis dieses sogen. aufgeschlossenen Guanos, d. h. Ammoniak-Superphosphates, ist auf den Preislisten zu 30 M. für 100k angesetzt, während er nach dem obigen wirklichen Gehalt nur 12 bis 13 M. beträgt. — Endlich kommt in der Gegend von Ibenbüren ein sogen. Kunstdünger in den Handel, welcher bloser Gaskalk, also im Wesentlichen Kalk ist; es enthält derselbe noch überdies 0,73 Proc. Ammoniak, jedoch meist in Form des dem Pflanzenwuchs so schädlichen Rhodanammoniums (1874 **212** 425) und endlich ist noch viel unterschwefligsaurer Kalk darin enthalten. Die unterschweflige Säure ist aber, wie das Rhodanammonium, ein directes Pflanzengift, daher ist auch vor diesem letzteren Präparat gründlich zu warnen! (Vgl. 1876 **220** 288.)

A. Hauch's Korb-Röstofen.

Dieser Röstofen, beschrieben in der Berg- und hüttenmännischen Zeitung, * 1876 S. 394, ist auf einer siebenbürgischen Hütte zum Entschwefeln goldhaltiger Schwefelkiese in Anwendung gewesen. Die feinen Kiese wurden zu Kuchen und Klößen angestöckelt, und bewährte sich für dieses Material der Ofen ganz gut. Er ist aber einem von mir erbauten Etagenofen gewichen, bei welchem das feine Erz direct und ohne jede Vorarbeit zur Verbrennung kommt. Der Name des Ofens schreibt sich von dem Umstande her, daß die verbrennenden Stöckel auf einem korbähnlichen Netzwerk von Chamottesteinen gelegt wurden.

F. Bode.

Kupferauslaugung mit Hilfe von Eisenchlorür.

Anton Hauch (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1876 S. 489) extrahirt Kupfer aus Malachiten unter thunlichster Verminderung der nöthigen Salzsäure durch Mitanwendung von Eisenchlorürlösung, welches sich in der Lauge vorfindet, wenn die salzsaure Extractionslauge mit Eisen behufs Ausfällung des Kupfers behandelt wird. Wird kohlensaures Kupferoxyd mit hinreichend concentrirter Eisenchlorürlauge (von 14° B.) zusammengebracht, so resultirt Eisenoxyd, Eisenchlorid und Kupferchlorür $(4\,FeCl + 2\,CuO, CO_2 = Fe_2O_3 + F_2Cl_3 + Cu_2Cl)$; das letztere ist unlöslich und wird durch Zusatz von einer entsprechenden Menge Salzsäure in Chlorid verwandelt. Dieses löst sich in der Lauge sofort, und es wird durch Eisen alsdann das Kupfer niedergeschlagen. Etwas schwieriger erreicht man dasselbe Resultat auch durch Anwendung von Kochsalzlösung. Enthalten die Malachite Carbonate von Kalk, Magnesia, Eisen ꝛc., so muß die Eisenchlorürlösung in gehörigem Ueberschuß angewendet werden.

In Déva (Siebenbürgen) wurden die fein zerkleinerten Erze mit im Mittel 2 Proc. Kupfer in liegenden Kästen und Chargen zu 600^k ausgelaugt und die Eisenchlorürlösung 20^{cm} über dem auf falschem Boden liegenden Erz gehalten. Man wendete das Erz öfter und hob mit Schnecken die durchgehende Lauge auf das Erz zurück. Nachdem dies 3 Stunden fortgesetzt war, setzte man 12^k Salzsäure von 20° B. zu und ließ die Lauge unter häufigem Wenden des Erzes 24 Stunden circuliren. Die ausgewaschenen Rückstände hatten noch 0,12 Proc. Kupfer, somit Ausbringen: 94 Proc.

F. B.

Verfälschung von Silberbarren.

Gelegentlich der Behandlung der Frage, warum Stücke kalten Eisens in geschmolzenem Eisen schwimmen, machte Münzdirector v. Haindl (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1877 S. 125) die interessante Mittheilung, daß man eine ähnliche Erscheinung zu Betrügereien bei dem Herstellen von Silberbarren benutzt habe durch Hineinwerfen von Blei in die geschmolzene Silbermasse vor dem Erstarren derselben; das flüssige Silber floß über das Blei, ohne es zu schmelzen, und bedeckte dasselbe, so daß der Barren im Innern einen von außen nicht wahrnehmbaren Bleikern hatte, während die Umhüllung, von welcher man gewöhnlich durch Abhauen eines kleinen Stückchens die Probe nimmt, reines Silber war.

Ueber die Bildung von salpetriger Säure aus dem Stickstoff der Luft durch Ozon.

Berthelot (Comptes rendus, 1877 t. 84 p. 61) zeigt, daß zwar bei der langsamen Oxydation des Phosphors an der Luft salpetrige Säure auftritt, daß aber mittels Elektricität aus reinem Sauerstoff hergestelltes Ozon mit Stickstoff niemals salpetrige Säure bildet, wie auch bereits Carius (1874 **214** 258) nachgewiesen hat.

Ueber die Gegenwart von freiem Ammoniak im Gußstahl.

P. Regnard (Revue industrielle, 1877 S. 104) hat beobachtet, daß Gußstahl Ammoniak und Wasserstoff enthielt, die beim Zerbrechen der Ingots entwichen.

Ueber die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Runkelrüben.

E. Schulze und A. Urich (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 85) haben im Rübensaft neben Eiweißstoffen, Nitraten, Spuren von Ammoniaksalzen und Betaïn verhältnißmäßig große Mengen eines Glutaminsäure-Amid gefun-

den, wahrscheinlich eine dem Asparagin homologe Verbindung von der Formel $C_5H_8NO_3.NH_2$. Die Verfasser berechnen, daß 40 bis 45 Proc. des Gesammtstickstoffes des Rübensaftes auf dieses Amid fallen.

Ueber die Herstellung von Soda aus Kochsalz und kohlensaurem Ammoniak.

A. Scherbascheff gibt an, daß, wenn man Kochsalz und kohlensaures Ammoniak bei 60 bis 70° löst, eine doppelte Zersetzung stattfindet unter Bildung von fast unlöslichem kohlensaurem Natron mit 1 Aeq. Krystallwasser. Nach einem bayerischen Patente vom 14. September 1875 (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1876 S. 311) schlägt er zur Herstellung von Soda folgendes Verfahren vor: Man füllt zwei hölzerne Bottiche halb mit Wasser oder Salzsoole. In den einen Behälter hängt man einen oder mehrere Körbe mit Kochsalz in großen Stücken und erwärmt auf 60°. Hängt man nun entsprechende Körbe mit kohlensaurem Ammoniak hinein, so soll die sich bildende Soda als krystallinisches, fast unlösliches Pulver gefällt werden, während Salmiak gelöst bleibt. Das hierbei verflüchtigte Ammoniak wird im zweiten Gefäße aufgefangen u. s. f.

Herstellung abwaschbarer Gypsabgüsse.

R. Jacobsen empfiehlt in den Industrieblättern, Gypsabgüsse, um sie gut abwaschbar zu machen, mit der Lösung von einer möglichst neutralen Seife aus Natronlauge und Stearinsäure in 10 Th. siedendem Wasser möglichst heiß zu tränken.

Ueber die Entstehung von Efflorescenzen an gebrannten Steinen und Terracotten.

Eine große Anzahl von Ziegelmaterialien zeigt die Eigenschaft, daß, wenn sie auch reinfarbig und scheinbar als eine gute klangvolle Waare den Brennofen verlassen haben, nach einiger Zeit, nachdem sie im Freien gestanden haben und den atmosphärischen Niederschlägen ausgesetzt waren, oder nachdem sie vermauert sind, an ihrer Oberfläche weißliche, gelbe, gelb- oder blaugrüne Ausschläge zuerst an den Kanten, dann aber auch an den Flächen zeigen, welche die damit ausgeführten Bauwerke nicht allein verunzieren, sondern auch, und nicht mit Unrecht, als ein Zeichen geringer Wetterbeständigkeit des Baumaterials angesehen werden. Sind diese Anflüge weißlich, so bestehen sie nach H. Seger (Töpfer- und Zieglerzeitung, 1876 S. 265) namentlich bei kalkhaltigem Thon und schwachem Brande aus schwefelsaurem Magnesium, Gyps, schwefelsaurem Natrium, Kochsalz oder Natriumbicarbonat, welche entweder fertig gebildet im Thon vorhanden waren und beim schwachen Brande nicht zersetzt worden sind, oder durch die Einwirkung der Feuergase gebildet wurden. Durch genügend starkes Brennen oder Wahl eines passenden Brennmaterials werden sich diese Bildungen meist beseitigen lassen.

Auf hellfarbigem Ziegelmaterial entstehen nicht selten gelbgrüne oder blaugrüne gefärbte Ausschläge, namentlich an feuchten und schattigen Stellen von Bauwerken, welche meist aus Algen bestehen, die nach einiger Zeit absterben und eine graue Humusschicht zurücklassen.

Seger hat in zwei Thonen Chrom aufgefunden, welches ebenfalls zur Bildung grüner Anflüge veranlassen kann.

Herstellung von Bleiweiß.

Nach einem amerikanischen Patent will Millner in Warrington 4 Th. pulverisirte Bleiglätte mit einer Lösung von 1 Th. Chlornatrium, Chlorkalium oder

Salmiak in 16 Th. Wasser 4 bis 5 Stunden umrühren und dann so lange Kohlensäure in die erhaltene Lösung einleiten, bis sie nicht mehr alkalisch reagirt. Das Bleiweiß wird als feines Pulver niedergeschlagen.

Darstellung von Zinnober.

Nach dem englischen Patente von S. Grawitz wird Quecksilberoxyd in der Kälte und unter Ausschluß von Licht in einer wässerigen Lösung eines unterschwefligsauren Salzes gelöst, der Lösung ein wenig Salmiak zugesetzt und die Mischung bis zum Niederfallen des rothen Schwefelquecksilbers erwärmt. Der Niederschlag wird erst mit Wasser, dann mit Natron und schließlich mit Salpetersäure gewaschen. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 226.)

Zur Ultramarinfrage.

Prof. W. Stein hält in einer längern Arbeit seine frühere Angabe gegenüber Dollfuß und Goppelsröder (1876 **220** 341) aufrecht, daß das Ultramarin seine Farbe dem schwarzen Schwefelaluminium verdanke, daß Thonerdeultramarin eine ähnliche Mischung von Schwarz und Weiß sei wie Kobaltultramarin (vgl. 1871 **200** 299). Er zeigt ferner, daß Ultramarin durch längeres Erwärmen auf 60° mit einer kalt gesättigten Lösung von Kupfervitriol allerdings zersetzt wird. Im Uebrigen muß hier auf die Arbeit selbst (Journal für praktische Chemie, 1876 Bd. 14 S. 387) verwiesen werden.

Färben von Erbsen und Bohnen mit Kupfervitriol.

Kürzlich lenkte in einer Sitzung der Akademie der Wissenschaften in Paris Pasteur die Aufmerksamkeit auf die Anwendung des schwefelsauren Kupfers zum Färben mancher Gemüse. Namentlich bei den eingemachten kleinen Erbsen und Schnittbohnen scheint dieses Verfahren üblich zu sein, welche dadurch eine hübsche natürlich grüne Farbe erhalten. Pasteur hielt den Zusatz von Metallsalzen zu Nahrungsmitteln entschieden gesundheitsnachtheilig und deshalb verwerflich. Meidinger (Badische Gewerbezeitung, 1876 S. 189) bemerkt hierzu, daß er nach dem Genuß von eingemachten Erbsen in einem Wiener Gasthause von heftigem Erbrechen befallen wurde. Er räth daher beim Genuß von Erbsen mit auffallend grüner Farbe zur Vorsicht.

Verfahren, um Wolle und Tücher von vegetabilischen Stoffen zu reinigen.

Berenger hat sich in Frankreich folgendes Verfahren, lose, gesponnene und gewebte Wolle zu carbonisiren, patentiren lassen:

Die Wolle wird in ein Bad von 5 bis 6 gradigem Ammoniumsulfat 15 bis 20 Minuten eingelegt, dann mittels einer Centrifuge geschleudert, hernach einer hohen Temperatur ausgesetzt (wie hoch?) und in Wasser gewaschen. Das sonst folgende Neutralisationsbad ist entbehrlich, und soll dieses Verfahren auch für gefärbte Wolle anwendbar sein, sofern es die Farben ganz unverändert läßt.

Dieses im Textile Manufacturer, 1877 S. 85 mitgetheilte Verfahren widerspricht übrigens den umfassenden Untersuchungen von Barrel und Salvetat (1876 **219** 470) über die Zerstörung des der Wolle beigemengten vegetabilischen Stoffes, welche eben das Ammoniumsulfat in die Reihe der für diesen Zweck wirkungslosen Agentien stellen. Kl.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Ueber Erzeugung und Verwendung comprimirter Luft als Betriebsmittel; von Ingenieur Hermann Freyn.

Comprimirte Luft findet in neuerer Zeit eine ausgedehnte Verwendung, speciell im Bergbau als Betriebsmittel jener Arbeitsmaschinen, welche die Handarbeit in jeder Richtung hin zu ersetzen berufen sind: Pumpen, Haspel, Bohrmaschinen u. a.; sie thun dies auch, was Quantität und Qualität der Arbeitsleistung anbelangt, im Allgemeinen in vollkommen befriedigender Weise. Ihre Anwendung bedingt jedoch so bedeutende Anlags- und Betriebskosten, die comprimirte Luft ist in Folge dessen stets ein so kostspieliges Betriebsmittel, daß sich bei solchen Compressionsanlagen die größte Oekonomie in Anlage und Betrieb von selbst empfiehlt.

Wir wollen nun nachstehend die theoretischen Grundlagen der Oekonomie der Anlage und des Betriebes der Luftcompressions- und der mit ihnen verbundenen Arbeitsmaschinen entwickeln. Um Weitschweifigkeiten zu vermeiden und Mißverständnissen vorzubeugen, wollen wir jenen Theil der Anlage, in welchem die atmosphärische Luft comprimirt wird, in seiner Gesammtheit, wie gebräuchlich Compressionsmaschine, die Luftpumpe selbst Compressor heißen und jene Maschinen, welche die comprimirte Luft verbrauchen, indem sie die in ihr aufgespeicherte Arbeitsgröße nutzbar machen, allgemein als Arbeitsmaschinen bezeichnen. Es ist dabei ganz wesentlich, die Anschauung festzuhalten, daß Compressions- und Arbeitsmaschine, verbunden durch die Luftleitung, ein Ganzes, eine Kette bilden, deren einzelne Glieder in einer ganz bestimmten Abhängigkeit zu einander stehen — in derselben, wie Erzeugung comprimirter Luft und deren Verbrauch.

Vergegenwärtigen wir uns nun die Vorgänge, wie sie in jener Kette auf einander folgen: Der Compressorkolben saugt beim Hingang durch die Saugventile atmosphärische Luft an, und, nachdem letztere sich geschlossen, beginnt er beim Rückgang die Luft sofort zu comprimiren; die Spannung derselben steigt, gleichzeitig deren Temperatur und zwar

so lange, bis sich die Druckventile öffnen, also der gewünschte Druck erreicht ist; der Kolben beschreibt seinen Weg unter nun constantem Gegendruck bis an das Ende seines Hubes, die Druckventile schließen sich und das Spiel beginnt von Neuem. Die comprimirte Luft wird dann, indem sie ein Reservoir zur Ausgleichung der Variationen zwischen Erzeugung und Verbrauch passirt, mittels einer Rohrleitung den Arbeitsmaschinen zugeführt; auf diesem Wege kühlt sich die comprimirte Luft weiter ab und ihre Temperatur sinkt, wenn die Leitung genügend lang ist, auf die Temperatur der umgebenden Luft. In den Arbeitsmaschinen gibt die comprimirte Luft einen Theil der ihr innewohnenden Arbeitsgröße ab, welche von der gewählten Wirkungsweise der Luft in der Maschine abhängt. Die im Bergbau verwendeten Arbeitsmaschinen arbeiten in der Regel ohne Expansion, sind Volldruckmaschinen; die comprimirte Luft behält während des ganzen Hubes die mitgebrachte Spannung und pufft dann beim Rückgange des Kolbens ins Freie aus, wobei sie als Nebenarbeit die Ventilation des Arbeitsortes und der Strecke besorgt.

Um nun jene Vorgänge der Rechnung unterziehen zu können, setzen wir voraus, ein Compressor bediene nur eine und zwar eine Volldruckarbeitsmaschine; beide hätten gleiche Kolbengeschwindigkeit und letztere einen Cylinder von durch die Luftlieferung des Compressors vollkommen gegebenem Querschnitt; es fänden weiter keinerlei Luft- und Druckverluste statt und die Anlage sei im Beharrungszustande, d. h. der Compressor gebe, die Arbeitsmaschine verbrauche dasselbe Quantum comprimirter Luft von gegebener Spannung. Wir nehmen außerdem noch an, die Compression erfolge von atmosphärischer Spannung aus einfach nach dem Mariotte'schen Gesetz; dies bedingt weiter gar nichts, als die Constanterhaltung der Temperatur der Luft während der Compression, und weil dies durch eine entsprechende Kühlung des Compressors vollständig oder nahezu vollständig erreichbar ist, so kann dieser Fall in der Praxis ganz wohl vorkommen.

Wir wollen aber an dieser Stelle die principielle Bedeutung der Annahme, daß das Mariotte'sche Gesetz in seiner Reinheit Giltigkeit besitze, ganz besonders hervorheben, weil sie uns, wie wir weiter sehen werden, den denkbar günstigsten, in Wirklichkeit auch nahe erreichbaren Betriebszustand eines Compressors (unter den gemachten Voraussetzungen) bezeichnet — jenen Zustand also, wie er an angestrebt werden soll. Weil aber thatsächlich die Kühlung des Compressors (wenn überhaupt vorhanden) häufig sehr mangelhaft angelegt und nachlässig betrieben wird, somit in diesem Falle während der Compression eine ganz

bedeutende Erwärmung der Luft stattfindet, so wollen wir späterhin die Rechnung unter der Voraussetzung durchführen, daß das Mariotte'sche Gesetz blos in Verbindung mit der Poisson'schen Gleichung gelte; es charakterisirt dann diese Annahme, unter übrigens gleichen Umständen, den denkbar ungünstigsten Betriebszustand eines Compressors, wie er nicht sein soll, aber dennoch häufig genug sehr nahe erreicht wird. Die Resultate jener beiden Annahmen werden uns also Grenzwerthe bezeichnen, innerhalb deren jeder denkbare Betriebszustand eines Compressors enthalten sein muß.

Indem wir für jetzt die Giltigkeit des Mariotte'schen Gesetzes voraussetzen, nehmen wir weiterhin an, der Querschnitt des Compressors betrage F^{qc}, sein Hub S^m; der auf denselben Hub reducirte Querschnitt des Cylinders der Arbeitsmaschine (fernerhin kurz Arbeitscylinder genannt) betrage f^{qc} und die Spannung der Luft p^k pro 1^{qc} (also p^{at} absolut); dann ist der Luftverbrauch der Arbeitsmaschine pro Hub fS, die gleichzeitige Luftlieferung des Compressors $\frac{FS}{p}$ und für den Beharrungszustand:

$$f = \frac{F}{p} \quad . \quad . \quad . \quad (1) \qquad \text{und} \quad \frac{F}{f} = p \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Ferner ist die mittlere Spannung auf der Compressionsseite des Compressorkolbens $p_m = 1 + log\,nat\,p$, und der Arbeitsverbrauch des Compressors für einen einfachen Kolbenhub, abgesehen von Hindernissen und dem schädlichen Raume, $A = FS\,log\,nat\,p$.

Die Arbeitsleistung der Arbeitsmaschine, welche wir für alle Fälle als constant denken wollen, ist

$$a = f(p-1)S \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

und nach (1) $a = \frac{p-1}{p} FS$; somit der theoretische Wirkungsgrad der ganzen Anlage

$$\eta = \frac{a}{A} = \frac{p-1}{p} \cdot \frac{1}{log\,nat\,p} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

In diesem Ausdruck ist der erste Factor stets kleiner als 1 für beliebige Spannungen, und da mit wachsendem p der zweite Factor immer kleiner wird, so sagt uns Gleichung (4), daß der Wirkungsgrad einer Compressionsanlage mit Volldruckarbeitsmaschinen mit steigender Spannung der Luft sinke.

Wenn man nun erwägt, daß der Wirkungsgrad einer beliebigen maschinellen Anlage dann am größten sein muß, wenn das Betriebsmittel den Motor im selben Zustande verläßt, in welchem es sich bei

seinem Eintritt in die Anlage (bezieh. in den Generator) befand, solches aber im vorliegenden Falle und bei einer Volldruckmaschine nicht erreichbar ist, so kann man schon im voraus schließen, daß man den höchsten Wirkungsgrad dann erreicht, wenn man von vornherein mit dem Austrittszustande der Luft ihrem Eintrittszustande möglichst nahe bleibt, d. h. niedere Spannungen zur Anwendung bringt. Nehmen wir an, es wäre:

		Dagegen
	$p = 6^{at}$ absolut,	für $p' = \frac{p}{3} = 2^{at}$
dann ist	$p_m = 2{,}7918$ „	ist $p'_m = 1{,}6931$
	$A = 1{,}7918\ F S$	$A' = 0{,}6931\ F' S'$
	$f = \frac{F}{6}$	$f' = \frac{F'}{2}$
	$a = \frac{5}{6} F S$	$a' = \frac{1}{2} F' S'$
	$\eta = 0{,}4651.$	$\eta' = 0{,}7214.$

Soll nun $a = a'$ und zugleich $S = S'$ sein, so muß $\frac{5}{6} F = \frac{1}{2} F'$, $F' = \frac{10}{6} F$ und $f' = \frac{F'}{2} = \frac{5}{6} F = 5 f$ sein, und weil $\frac{A'}{A} = \frac{\eta}{\eta'}$, so wird $\frac{A'}{A} = \frac{0{,}4651}{0{,}7214} = 0{,}645$, d. h. man erspart 35,5 Proc. an Arbeitsaufwand, wenn man statt 6^{at} Luftspannung blos 2^{at} wählt, wobei man den Querschnitt des Compressors im Verhältniß 10 : 6, den des Arbeitscylinders im Verhältniß 5 : 1 vergrößern muß. Aus der Gleichung (3) ist weiter:

$$f = \frac{a}{S(p-1)} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

und aus (1) und (5)

$$F = pf = \frac{p}{p-1} \frac{a}{S} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

Nennen wir den Querschnitt des Arbeitscylinders, für $p = 2^{at}$, $f_2 = q$, so ist aus Gleichung (5) $q = \frac{a}{S}$ und diesen Werth in (5) und (6) substituirt, ist

$$f = \frac{1}{p-1} q \quad \ldots \quad (7) \quad \text{und} \quad F = \frac{p}{p-1} q = f + q. \quad \ldots \quad (8)$$

Setzen wir nun in die Gleichungen (2), (7), (8) und (3) für p Zahlenwerthe ein und beziehen außerdem die den einzelnen Spannungen entsprechenden Wirkungsgrade auf den Wirkungsgrad η_2 für 2^{at}, so erhalten wir die in Tabelle I eingetragenen Werthe.

Tabelle I.

p =	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	6 at absolut	
$\frac{F}{f}$ =	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	6	*a*
f =	2q	q	⅔ q	½ q	⅖ q	⅓ q	²⁄₇ q	¼ q	⅕ q	*b*
F =	q(1+2)	q(1+1)	q(1+⅔)	q(1+½)	q(1+⅖)	q(1+⅓)	q(1+²⁄₇)	q(1+¼)	q(1+⅕)	*c*
η =	0,8220	0,7214	0,6548	0,6068	0,5702	0,5410	0,5171	0,4972	0,4651	*d*
$\frac{\eta}{\eta_2}$ =	1,1396	1,0000	0,9077	0,8412	0,7903	0,7500	0,7168	0,6891	0,6447	*e*

Wir sehen vorerst [Gleichung (2) und Zeile *a* der Tabelle I], daß das Querschnittsverhältniß zwischen Compressions- und Arbeitscylinder der steigenden Spannung proportional wächst, aus Gleichung (7) und Zeile *b*, daß die Querschnitte der Arbeitscylinder nahe proportional der steigenden Spannung kleiner werden, und nach Gleichung (8) und Zeile *c*, daß sich die Querschnitte der Compressoren zusammensetzen aus dem Querschnitt des Arbeitscylinders für $p = 2^{at}$ und dem Querschnitt des Arbeitscylinders für die gewählte Spannung, beide berechnet für die gewünschte Leistung der Arbeitsmaschine. Dieser Zuwachs (f) wird bei steigender Spannung immer kleiner und verschwindet für sehr hohe Spannungen fast gänzlich, so daß man sagen kann: Die Compressorquerschnitte nehmen mit steigender Spannung ab; der möglichst kleinste derselben ist jedoch mindestens gleich dem Querschnitt eines Arbeitscylinders, welcher die gewünschte Leistung bei 2^{at} absoluter Luftspannung geben würde. Da für diese Spannung der Compressor einen doppelt so großen Querschnitt hat als der Arbeitscylinder, so kann man weiter sagen: Um mittels eines Arbeitscylinders eine bestimmte Leistung bei Anwendung selbst der höchsten Luftspannung zu erzielen, braucht man dazu einen Compressor, dessen Querschnitt mindestens halb so groß ist, als der Querschnitt jenes Compressors sein müßte, der eine Arbeitsmaschine von gleicher Leistung mit Luft von blos 2^{at} absoluter Spannung versieht. Wollte man also eine gewisse Leistung der Arbeitsmaschine mit 10^{at} absolut erzielen, so würde der Compressor wohl kleiner ausfallen, als wenn jene Leistung bei niederer Spannung erreicht werden sollte; er müßte aber doch mindestens halb so groß im Querschnitt als jener Compressor sein, welcher dieselbe Leistung der Arbeitsmaschine bei 2^{at} absoluter Spannung ermöglichen würde.

Der Einfluß der gewählten Luftspannung auf die Compressionsanlage läßt sich also dahin ausdrücken, daß mit steigender Spannung die Dimensionen der Arbeits- und Compressionscylinder abnehmen, daß

dagegen der Wirkungsgrad der ganzen Anlage gleichzeitig wesentlich sinkt [Gleichung (4) und Zeile *d* der Tabelle I]. Die Zahlen der Zeile *d* geben uns zugleich in ihren reciproken Werthen das Verhältniß der bei verschiedenen Luftspannungen auf den Compressor zu übertragenden Leistungen der Betriebsmaschine; jene der Zeile *e* haben dieselbe Bedeutung, jedoch mit Beziehung auf eine Luftspannung von 2^{at} absolut. Mit diesen Reciproken steigen also, zugleich mit der Spannung, die Cylinderdimensionen der Betriebsdampfmaschine und damit der Dampfverbrauch.

Nachdem wir so den Einfluß der Höhe der gewählten Luftspannung an sich auf die Oekonomie des Betriebes und auf die Dimensionen der Dampf-, Compressions- und Arbeitscylinder gewürdigt haben, mag es einer weitern Untersuchung vorbehalten bleiben, den Einfluß dieser Dimensionsänderungen auf das Gewicht der Maschinen, also auf die Oekonomie der Anlage festzustellen; jedenfalls wurde klar gelegt, daß das System der Volldruckmaschinen bei Anwendung comprimirter Luft ebenso unökonomisch ist als bei Anwendung des Dampfes, daß in dieser Richtung aber niedrige Spannungen wesentlich ökonomischer sind als hohe.

Um die dabei wirksamen Ursachen zu beseitigen, müßte zur Erreichung der höchsten Betriebsökonomie, d. h. in erster Linie Lufterspariß, die die Arbeitsmaschine verlassende Luft bei ihrem Austritt Spannung und Temperatur der vom Compressor angesaugten haben. Dies ist nur dadurch zu erreichen möglich, daß bei den Arbeitsmaschinen Expansion eingeführt würde, und zwar unter Anwendung desselben Füllungsgrades, als der Compressionsgrad im Compressor beträgt, und da wir vorläufig alle für den vorigen Fall gemachten Voraussetzungen beibehalten, so würde diese Expansion — behufs Erhaltung der constanten Temperatur — ebenso mit Wärmezuführung verbunden sein müssen, als bei der Compression eine Abkühlung nothwendig war. Aus dieser Erörterung folgt unmittelbar, daß, von allen Verlusten abgesehen, Arbeits- und Compressionscylinder für alle Fälle unter sich denselben Querschnitt erhalten müssen, daß auch Arbeitsleistung und Verbrauch gleich sein werden, so daß unter Beibehaltung der gewählten Bezeichnungen $a = A = f_1 S \log nat\, p = F_1 S \log nat\, p$ und

$$f_1 = F_1 = \frac{a}{S \log nat\, p}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

Führen wir wieder für den Querschnitt des Arbeitscylinders bei $p = 2^{at}$ absoluter Luftspannung den Buchstaben q_1 ein, so wird $q_1 = \frac{a}{S \log nat\, 2}$, $\frac{a}{S} = q_1 \log nat\, 2$ und

$$f_1 = F_1 = q_1 \frac{log\ nat\ 2}{log\ nat\ p}\ , \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

wobei $q_1 = \frac{q}{log\ nat\ 2} = 1{,}4428\ q$, d. h. die Querschnitte der Cylinder werden mit steigender Spannung kleiner.

Vergleichen wir noch den vorliegenden Fall mit dem vorigen, also die Cylinderdimensionen für Volldruck und Expansion bei stets gleicher Leistung der Arbeitsmaschine, so ist nach Gleichung (5) und (9) bezieh. (6) und (9)

$$\frac{f_1}{f} = \frac{p-1}{log\ nat\ p}\ . \ . \quad (11) \quad \text{und} \quad \frac{F_1}{F} = \frac{p-1}{p}\,\frac{1}{log\ nat\ p}\ . \ . \ . \quad (12)$$

Der erste Ausdruck ist für alle Werthe von p größer als 1 und wird für wachsende Spannungen stets größer; der zweite ist für alle Werthe von p kleiner als 1 und fällt mit steigender Spannung, d. h. der Arbeitscylinder ist bei Anwendung von Expansion in demselben stets größer als bei Anwendung voller Füllung und zwar um so größer, je höher die Luftspannung ist; der Compressor dagegen ist unter den gleichen Umständen stets und um so kleiner, je höher die Spannung der Luft gewählt wurde.

Durch Einführung von Zahlenwerthen für p in die Gleichungen (10) bis (12) erhält man Tabelle II.

Tabelle II.

p =	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	6at absolut	
$\frac{f_1}{q_1} = \frac{F_1}{q_1} =$	1,7092	1,0000	0,7564	0,6309	0,5532	0,5000	0,4608	0,4306	0,3868	*a*
$\frac{f_1}{f} =$	1,2330	1,4428	1,6370	1,8204	1,9957	2,1640	2,3270	2,4860	2,7852	*b*
$\frac{F_1}{F} = \frac{f_1}{F} =$	0,8220	0,7214	0,6548	0,6068	0,5702	0,5410	0,5171	0,4972	0,4651	*c*

Um über die Höhe der sich ergebenden Ziffern volle Klarheit zu erhalten, mag an einem concreten Falle gezeigt werden, in welcher Weise sie sich ändern. Außerdem ist es für die Beurtheilung der durch die Aenderung der Cylinderdimensionen herbeigeführten Aenderungen der Maschinengewichte wichtig, die vorkommenden Maximalkolbendrücke kennen zu lernen, weil von diesen die Dimensionen, somit auch Gewichte der Constructionsdetails, also auch der Maschinen selbst abhängen werden. Wir nehmen zu diesem Behufe — und zwar stets unter den frühern Voraussetzungen an, es sei eine Arbeitsmaschine mit zwei Cylindern von je 160^{mm} Bohrung (äquivalent einem Cylinder von 225^{mm} Durchmesser)

bei einer Effectivspannung der comprimirten Luft von 3^{at} (also 4^{at} absolut) und mit vollgefüllten Cylindern im Betrieb und consumire dabei vollständig die von einem Compressor gelieferte comprimirte Luft und fragen: Wie groß werden theoretisch die Cylinder der Arbeitsmaschinen und die Durchmesser der Compressoren bei verschiedenen andern Luftspannungen und voller Füllung, wie groß bei Anwendung des der grade vorliegenden Spannung entsprechenden Expansionsgrades und wie groß werden die jeweiligen Maximaldrücke sein? Letztere sind jedenfalls gleich den Anfangsdrücken der Arbeitsmaschinen, bezieh. den Enddrücken der Compressoren. Ueber diese Fragen gibt Aufschluß die unter Anwendung der aufgestellten Gleichungen berechnete Tabelle III, in welcher bedeuten:

d^{mm} den Durchmesser jedes der beiden Arbeitscylinder,
D^{mm} „ „ des Compressors,
k^{k} „ Maximaldruck im Arbeitscylinder,
K^{k} „ „ im Compressor,
η „ Wirkungsgrad der ganzen Anlage.

Tabelle III.

p =	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	6at absolut	
	und volle Füllung der Arbeitscylinder.									
d^{mm} =	391,8	277,1	226,2	195,8	175,2	160,0	148,1	138,6	123,8	*a*
k^{k} =	603,2	603,2	603,2	603,2	603,2	603,2	603,2	603,2	603,2	*b*
D^{mm} =	678,8	554,3	505,9	479,9	463,6	452,5	444,4	438,2	429,3	*c*
K^{k} =	1809,6	2412,7	3015,9	3619,1	4222,3	4825,3	5428,7	6032,0	7238,2	*d*
η =	0,8220	0,7214	0,6548	0,6068	0,5702	0,5410	0,5171	0,4972	0,4651	*e*

p =	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	6at absolut	
	Füllung in den Arbeitscylindern									
	⅔	½	⅖	⅓	⅔	¼	⅔	⅕	⅙	
d^{mm} =	435,2	332,9	289,4	264,3	247,5	235,4	225,7	218,4	207,0	*a*
k^{k} =	743,7	870,3	987,4	1098,0	1203,6	1305,4	1403,4	1498,8	1683,1	*b*
D^{mm} =	615,5	470,8	409,2	373,6	350,0	332,9	319,2	308,8	292,7	*c*
K^{k} =	1487,4	1740,6	1974,8	2196,0	2407,2	2610,8	2806,8	2997,6	3366,2	*d*
η =	1	1	1	1	1	1	1	1	1	*e*

Diese Zusammenstellung gestattet uns ziffermäßige Schlüsse zu ziehen einerseits auf die Oekonomie des Betriebes, anderseits auf jene der Anlage; in erster Richtung ist maßgebend der Wirkungsgrad. Anlagen mit

Volldruckarbeitsmaschinen arbeiten mit niedrigen Spannungen ökonomischer als mit hohen, jene mit Expansionsarbeitsmaschinen stehen unter sich auf gleicher Stufe, ihr Wirkungsgrad ist gleich 1; im Vergleich zur ersten Kategorie sind sie ökonomischer im Verhältniß $\frac{1}{\eta}$, und es stehen ihnen am nächsten die Volldruckmaschinen mit niedriger Spannung.

Die Anlagsökonomie wird bedingt in erster Linie durch die Maschinengewichte, welche ihrerseits abhängen von der Größe der Maximaldrücke und sich gleichzeitig aber nicht wesentlich mit den Cylinderdimensionen an sich ändern. Was nun Anlagen mit Volldruckarbeitsmaschinen anbelangt — und diese sind thatsächlich die herrschenden — so sieht man aus Tabelle III, daß die Größen der Compressions- und Arbeitscylinder bei niedriger Spannung wohl bedeutender sind als bei hoher, daß jedoch die Kolbendrücke der Arbeitsmaschinen in allen Fällen gleich groß und bezüglich der Expansionsarbeitsmaschinen ein Minimum sind, daß also bei jenen für alle gewählten Spannungen die Dimensionen, somit auch Gewichte sämmtlicher Constructionsdetails gleich bleiben, bis auf die Gewichte der Cylinder und Kolben, durch welche das Totalgewicht unwesentlich beeinflußt wird.

Die Compressoren werden für geringere Spannungen größer, jedoch selbst für die höchsten Spannungen nicht kleiner im Querschnitt, als die Hälfte des Querschnittes für 2^{at} absoluter Luftspannung, wie bereits ausgeführt wurde. Es werden jedoch die die Compressoren betreibenden Dampfcylinder für niedere Luftspannungen kleiner und zwar (gleiche Dampfspannung und Füllung vorausgesetzt) im Verhältniß $\eta : 1$; und weil die Maximaldrücke bei Compressor und Dampfcylinder für niedere Spannungen ganz wesentlich geringer ausfallen als für höhere, so können für Erzeugung ersterer bedeutend schwächere Maschinen in Verwendung kommen. Außerdem ergeben sich bei geringern Compressionsgraden geringere Differenzen in den Widerständen der Bewegung als bei stärkern, und somit auch für erstere leichtere Schwungräder als für letztere. So müßte beispielshalber bei Erzeugung comprimirter Luft von 2^{at} absoluter Spannung der Compressor wohl $\sqrt{1\frac{1}{2}} = 1{,}225$ mal größer im Durchmesser werden als bei 4^{at} absolut; dagegen würde der Dampfcylinderdurchmesser $\sqrt{\frac{3}{4}} = 0{,}866$ mal kleiner sein, als er zur Erzeugung comprimirter Luft von 4^{at} absoluter Spannung sein müßte; außerdem würde im ersten Fall der Maximalkolbendruck des Compressors die Hälfte, der mittlere Gegendruck blos $\frac{3}{4}$ der entsprechenden Drücke im zweiten Falle betragen; und während bei 2^{at} Spannung der Compressorkolben die Hälfte des Hubes unter constantem Gegendruck arbeitet, auch die

Druckvariationen blos 1^{at} betragen, geschieht ersteres bei 4^{at} nur während $^1/_4$ des Hubes, und die Druckvariationen sind 3 mal so groß als im ersten Falle; die erste Maschine würde also entschieden leichter ausfallen als die zweite und im Allgemeinen Compressionsmaschinen mit niedrigem Druck leichter als solche für hohen.

Bei Anwendung von Expansion (im dargestellten Sinne) in der Arbeitsmaschine, erhält diese für niedere Spannungen ebenfalls größere Cylinderdurchmesser; weil aber mit steigenden Spannungen die Maximaldrücke steigen, so erhält man für größere Spannungen schwerere Arbeitsmaschinen; jedenfalls sind sie stets schwerer als eine Volldruckmaschine mit gleicher Spannung; ja es wird die schwerste Volldruckmaschine leichter sein können als die leichteste Expansionsmaschine (Zeile *a* und *b* Tabelle III). Die Compressoren sind auch bei diesen Anlagen für niedere Spannungen größer als für hohe, jedoch kleiner als für Anlagen der vorigen Art, um so kleiner, je höher die Spannungen. Die Betriebsdampfcylinder sind für Anlagen mit Expansionsarbeitsmaschinen immer kleiner als für solche mit Volldruckmaschinen, sind überhaupt möglichst klein und für Erreichung aller Luftspannungen und unter sonst gleichen Umständen von derselben Größe. Auch die Maximalkolbendrücke sind stets kleiner für niedere Luftspannungen als für hohe und stets kleiner als für Volldruckanlagen. Die Variabilität der Widerstände der Bewegung, die Druckdifferenzen, wachsen ebenfalls mit der Spannung, und werden Compressionsmaschinen für höhere Spannungen schwerere Schwungräder erhalten müssen als für geringere. Jedenfalls werden aber Compressionsmaschinen für Anlagen mit Expansionsarbeitsmaschinen leichter, somit billiger sein als für Anlagen mit Volldruckarbeitsmaschinen bei gleicher Luftspannung für beide. (Zeile *c*, *d* und *e* Tabelle III.)

Unmittelbar gilt das Gesagte für die directe Anordnung der Compressionsmaschinen, wo Dampf- und Compressorkolben an derselben Kolbenstange oder demselben Kreuzkopf hängen; für andere Anordnungen wird es sich etwas modificiren, im großen Ganzen jedoch gleich bleiben. In keinem Falle sprechen aber die erhaltenen Resultate für die Anwendung hoher Luftspannungen, viele dagegen, und es treten noch mehrere Momente hinzu, welche jene Resultate wesentlich zu Ungunsten hoher Spannungen zu ändern geeignet sind. Sie sind einerseits begründet durch die bei der Compression stattfindende Erwärmung der Luft und der Cylinderwände, durch die Abkühlung derselben bei der Expansion und die höhern Luftverluste, welche aus zweierlei Ursachen bei höhern Luftspannungen eintreten. Wir wollen demnach eben mit Rücksicht auf

die bei der Compression stattfindende Erwärmung der Luft die Rechnung unter der bereits vorher begründeten Annahme durchführen — es komme dabei das Mariotte'sche Gesetz in Verbindung mit der Poisson'schen Gleichung zu voller Geltung — und gelangen dadurch zu Resultaten, wie sie die Praxis vermeiden soll, wie sie aber in Wirklichkeit oft genug nahe erreicht werden.

(Schluß folgt.)

Johnson's Expansionssteuerung.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [a/1].

Die Polytechnic Review, März 1877 S. 106 enthält die Skizzen Fig. 1 bis 3 eines neuen Steuerungsmechanismus, welchem vor allem besondere Einfachheit nachgerühmt wird. Daß dem nicht so ist, lehrt ein Blick auf die Zeichnungen; eine interessante Eigenthümlichkeit dagegen besteht in der Möglichkeit, bei dieser Steuerung Voreilung und Hub des Excenters und zwar unabhängig von einander zu verändern.

Die Figuren stellen die Anwendung derselben (im Aufriß, Grundriß und Querschnitt) bei einer amerikanischen Locomotive dar — selbstverständlich nur in principieller Andeutung. Im Grundriß Figur 2 bedeuten die beiden Stangen S die Schieberstangen, die am einen Ende mit dem Dampfschieber, am andern Ende mit je einem Winkelhebel G verbunden sind, deren Achsen auf den Framebalken F drehbar gelagert sind. Indem nun diesen Winkelhebeln eine oscillirende Bewegung wechselnder Voreilung und Amplitude ertheilt wird, erfolgt die passende Bewegung beider Steuerschieber. Dies geschieht mittels des Excenterbügels E, mit welchem beide Winkelhebel G durch ihre Zugstangen z verbunden sind.

Der Bügel E umspannt eine Scheibe D, welche hier die Rolle des Excenters versieht, und zwar centrisch zur Treibachse, jedoch nicht in einer normalen Ebene zu derselben rotirt; in Folge dessen vollzieht die Scheibe D eine schaukelnde Bewegung in der Längsrichtung der Treibachse und der Bügel E, welcher durch ein Gleitstück r (Fig. 2) am Mitrotiren gehindert ist, setzt dieselbe mittels der Zugstangen z in die Oscillationsbewegung der Steuerungswinkelhebel G um.

Insoweit stimmt die Johnson'sche Steuerung vollständig mit dem Dampfvertheilungsmechanismus einer stehenden Locomobile der „Buckeye Engine Company" überein, welche in Philadelphia ausgestellt war, bis jetzt aber noch nicht beschrieben worden ist.

In der Anwendung auf die Locomotive, wie sie der Johnson'schen Steuerung zu Grunde liegt, ist nun zunächst zu bemerken, daß die beiden Zugstangen z, welche die Bewegung des Bügels E aufnehmen, unter einem Winkel von 90° an demselben angreifen (Fig. 3), wie dies der Versetzung der beiderseits arbeitenden Treibkurbeln entspricht. Dann bedingt die Neigung der Steuerscheibe D nach der einen oder andern Seite einen ganz bestimmten Drehungssinn der Kurbeln; wird diese Neigung der Scheibe D in die symmetrisch entgegengesetzte verwandelt, so ist die Maschine reversirt, während bei der Mittelstellung (in Figur 1 punktirt), wo die Scheibe D normal zur Drehungsachse steht, den Steuerhebeln G keinerlei Bewegung mitgetheilt wird. In den Zwischenlagen von der Vorwärts- oder Rückwärtsstellung der Steuerscheibe D zu deren Mittelstellung nimmt der Hub der Schieber und damit der Füllungsgrad successive ab. Indem somit die Steuerscheibe D, wie dies aus Figur 3 ersichtlich, mit der Treibachse nicht fest verbunden, sondern über zwei Zapfen b drehbar gelagert ist, so leuchtet ein, daß durch Verschiebung der mit D verbundenen Zugstange l (Fig. 1 und 3) sowohl der Füllungsgrad als der Drehungssinn der Maschine geändert werden kann. Wie die Zugstange l an einem Muff M angreift, welcher durch eine Schraube in der Längsrichtung der Treibachse verschoben werden kann, ist aus Fig. 1 und 2 klar ersichtlich. Die Verbindung des auf der Achse gleitenden Muffes mit der im Maschinenrahmen gelagerten Schraube muß selbstverständlich das Federspiel gestatten; von der Schraube führt mit Kegelräderübersetzung eine Welle zum Stand des Führers, welcher hiermit sowohl beliebig expandiren als reversiren kann.

Zu einer günstigen Dampfvertheilung kann jedoch die Veränderung des Hubes nur innerhalb enger Grenzen ausreichen; thatsächlich findet auch bei allen Coulissensteuerungen gleichzeitig Veränderung des Hubes und der Voreilung statt. Während jedoch bei letzteren einem bestimmten Hube des Schiebers eine stets constante Voreilung entspricht, ist bei Johnson's Steuerung die Voreilung ganz unabhängig von dem Hub zu verstellen. Wie letzterer verändert und damit eventuell reversirt wird, ist in Vorstehendem beschrieben worden; in ähnlicher Weise erfolgt nun die Veränderung des Voreilens mittels einer zweiten vom Führerhaus ausgehenden Welle, welche eine zweite Schraubenspindel (rechts in Figur 2) in Bewegung setzt. Hierdurch verschiebt sich der Muff N über der Treibachse, auf der er jedoch nicht lose, wie der Muff M, sondern durch eine Schraubennuth c (Fig. 1 rechts) mitgenommen aufsitzt, so daß einer Verschiebung längs der Achse gleichzeitig eine Verdrehung um die Treibachse entspricht. Damit diese Drehung auf die Steuerscheibe D über-

tragen werde, sind die Zapfen b (Fig. 3), von denen sie mitgenommen wird, nicht fest auf der Treibachse, sondern auf einer Hülse C eingesetzt (Fig. 3), welche zwischen Bundringen gehalten die Treibachse umfaßt und nur durch einen Mitnehmer d an deren Drehung theilzunehmen gezwungen wird; letzterer (in den Figuren ersichtlich) ist nämlich an dem Muff N befestigt und überträgt daher der Steuerscheibe D die Bewegung der Treibachse, bei constanter Muffenstellung N unverändert, bei Verschiebung des Muffes mit entsprechender Vor- oder Nacheilung.

Damit ist gewissermaßen das Ideal einer variablen Expansionssteuerung, wie sie mittels einer Excenterbewegung erzielt werden kann, erreicht und es bliebe nur noch übrig, auch die Ueberdeckungen des Schiebers variabel zu machen; praktisch ist aber mit alle dem gar nichts erreicht. Eine gut construirte Coulissensteuerung verändert zwar Hub und Voreilung stets gleichzeitig, aber auch grade in dem richtigen Maße, und die Erzielung hoher Expansionsgrade ohne gleichzeitig excessive Dauer der Compression und des Vorausstrittes ist bei Anwendung eines Schiebers überhaupt unmöglich. M-M.

Ten-Brink's rauchverzehrende Feuerung für Dampfkessel.

Mit einer Abbildung auf Taf. VI [b.c/2].

Die rauchverzehrende Feuerung von Ten-Brink, Fabrikbesitzer in Arlen (Baden), früher Ingenieur der französischen Ostbahn, wurde bereits im J. 1859 zunächst für Locomotiven entworfen und kam in mehr als 500 Exemplaren bei französischen Bahnen bis zum heutigen Tag in Anwendung. Diesbezügliche ausführliche Berichte befinden sich im Journal, *1863 **167** 86 (vgl. auch *1864 **171** 324). Es ist nun dem Erfinder gelungen, seine Feuerung auch auf Schiffs- und Landkessel zu übertragen, deren Dauerhaftigkeit und Zweckmäßigkeit (bei über 60 Kesseln) bereits durch längern Betrieb so weit festgestellt ist, daß eine nähere Beschreibung der Anlage wohl gerechtfertigt erscheint.

Die Ten-Brink'sche Feuerung bildet einen selbstständigen Apparat, in welchem die Verbrennung des Brennmaterials stattfindet, und der nur durch wenige Röhren mit dem eigentlichen Dampfkessel verbunden ist; er kann daher leicht an alten Kesseln der meisten gebräuchlichen Systeme angebracht werden. Fig. 4 zeigt diese Feuerung, angewendet an einem einfachen cylindrischen Kessel mit darunter liegenden Vorwärmern. Der Heizkessel K bildet einen Cylinder, dessen Längsachse horizontal und recht-

winklig zur Längenrichtung des Dampfkessels liegt. Je nach der Größe der Rostfläche sind in dem Heizkessel senkrecht zu seiner Achse und etwa 48° gegen den Horizont geneigt ein oder zwei Feuerrohre F eingebaut. In diese Feuerrohre ist der Rost eingelegt. Derselbe besteht aus der Feuerplatte P und den Roststäben R, welche ihre Auflage einerseits auf der Feuerplatte, anderseits auf einem am untern Ende des Feuerrohres eingesetzten Träger erhalten. Die Feuerplatte hat zwei Seitenwände und einen Deckel und bildet so einen auf vier Seiten geschlossenen Kasten, welcher gegen die Heizthüre und den Rost offen und mit der Ofenplatte verschraubt ist. Die Ofenplatte ist eine an das Kesselgemäuer sich anschließende Gußplatte, welche über dem Feuerrohr rechtwinklig zu dessen Achse abgebogen ist. In dieser Ofenplatte finden sich folgende mit Thüren verschließbare Oeffnungen: zu unterst die Oeffnung s zum Herausziehen der Verbrennungsrückstände (Asche und Schlacken), welche — nebenbei bemerkt — das Herunterrutschen des auf dem Roste liegenden Brennmaterials verhüten; darüber die Oeffnung l, durch welche die zur Verbrennung erforderliche Luft unter den Rost tritt; durch die Thür b wird das Brennmaterial aufgeschüttet und durch die Klappe r, welche mittels Regulirschraube nach Bedarf geöffnet wird, tritt die Luft ein, welche zur völligen Verbrennung der auf dem Rost entstehenden Gase nöthig ist.

Der Heizkessel K ist mit dem Dampfkessel durch kurze Stutzen verbunden, in welche ein engeres Rohr gelegt ist, um das weniger heiße Wasser aus dem hintern Theil des Dampfkessels in den Heizkessel zu bringen; der im Heizkessel gebildete Dampf tritt durch diese Stutzen in den Dampfkessel über.

Mehrfache vergleichende Verdampfversuche an Kesseln mit Ten-Brink'scher und gewöhnlichen Planrost-Feuerungen haben die Ueberlegenheit der erstern deutlich nachgewiesen.

In einem speciellen Falle wurden während 5 auf einander folgenden Tagen zwei gleich große und gleich gebaute Dampfkessel mit je zwei kurzen Siedern und 3 Vorwärmern mittels derselben Kohle gefeuert. Der Hauptkessel hatte beide Male 16, die 2 Sieder 6,72 und die 3 Vorwärmer 31,75, zusammen also 54qm,47 Heizfläche per Dampfkessel. Kessel I war mit Ten-Brink'scher Feuerung von 4qm,5 Heizfläche, Kessel II mit gewöhnlicher Planrostfeuerung versehen. Die mittleren Werthe dieser 5tägigen Verdampfversuche waren (bei Saarkohle von der Itzenplitz-Grube, 2. Qualität):

	I	II
Verdampfte Wassermenge	51 200k	35 500k
Temperatur des Speisewassers	17,50	17,50
Auf 0° reducirte verdampfte Wassermenge . .	49 567k	35 134k
Kohlenverbrauch, Brutto	5375	5145
Schlacken auf 100k Kohlen	9,2	10,9

	I	II
Reine Kohle	4881k	4582k
Verdampfung (Brutto) für 1k Kohlen	9,23	6,82
„ (Netto) für 1k Kohlen, reducirt auf Wasser von 0°	10,15	7,67
Wassergehalt des Dampfes (nach Hirn's Methode bestimmt)	4,5 Proc.	4,4 Proc.
Temperatur der abziehenden Gase	161°	199°. P. Lufft.

Dampfkessel von Petry-Dereux in Düren.

Mit Abbildungen auf Taf. VII [3/3].

Der nach der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in Preußen, 1877 S. 260, in Fig. 14 bis 16 dargestellte Dampfkessel stellt eine Combination eines gewöhnlichen Rauchrohrkessels mit Field'schen Röhren dar. Die obere Wölbung des Kesselmantels ist nach Art eines Vordaches über den untern Theil der Stirnplatte, an welcher die beiden Rauchrohre angenietet sind, hinaus verlängert; dieselbe trägt den obern Theil der Stirnplatte mit einem daran festsitzenden, zur Anbringung der Wasserstandzeiger und Manometer dienenden Rohrstutzen als vordern Abschluß, während der untere Abschluß durch eine starke, nach oben gekrümmte, das vordere obere und das hintere untere Stück der Stirnwand verbindende Platte gebildet wird. In diese Platte sind die bekannten Field-Rohre mittels conisch abgedrehten, verstärkten Hülsen lose eingehängt, lediglich durch ihr Gewicht und den Dampfdruck festgehalten und gedichtet. Auf der obern Wölbung des Kesselmantels ist über den Rohren ein cylindrischer Aufsatz von hinreichender Größe angebracht, um die Field-Rohre einsetzen und herausnehmen zu können. Die Rohrplatte ist selbstverständlich entsprechend versteift.

Die Dampfentnahme findet aus dem zweiten, etwa über der halben Länge der Rauchrohre aufgesetzten Dome, die Speisung an dem der Feuerung entgegengesetzten Ende des Kessels statt.

Die Feuerungsanlage besteht aus einem das Field'sche Röhrenbündel umgebenden, oben durch die Rohrplatte, unten durch die Rostfläche abgeschlossenen, verhältnißmäßig hohen schachtförmigen Verbrennungsraum. Derselbe ist auf den vier Seiten von feuerfesten, während des Betriebes glühenden Steinwänden umgeben, daher die Verbrennung unter günstigen Umständen erfolgt; als weiterer Vortheil wird noch hervorgehoben, daß die Gase zum großen Theil seitlich gegen die Field-Rohre anstoßen.

Der erste Vortheil (großer Verbrennungsraum mit schlecht leitenden Wänden) läßt sich mit jeder Vorfeuerung erzielen, der zweite (seitlicher Anstoß der Verbrennungsgase an die dünnwandigen Rohrwände) scheint dem Referenten d. J. durch die complicirte Construction etwas theuer erkauft — um so mehr, als die Field-Rohre nach zahlreichen Erfahrungen leicht durchbrennen. Einen wesentlichen Uebelstand dieses Kessels finden wir aber darin, daß er sich ebenso schwierig ausbessern und reinigen läßt wie der gewöhnliche Flammrohrkessel; nach der skizzirten Anordnung scheint sogar die Reinigung der Rauchrohre von Flugasche ohne wesentliche Betriebsstörung ganz unthunlich; ebenso ist auch die Art der Innenreinigung des Kessels unterhalb der Rauchrohre aus unserer Quelle nicht ersichtlich.

Die Feuergase gehen durch die beiden Rauchröhren nach dem hintern Ende des Kessels, bespülen am Rückwege nach vorn die ganze untere Hälfte des Kesselmantels, steigen gegen den Dampfraum auf und streichen diesem entlang zum Schornstein. Da die Gase an der großen, durch die Field-Röhren dargebotenen Heizfläche ihre Wärme schon in bedeutendem Maße abgegeben haben, ist die Gefahr des Erglühens der Rauchrohre bei etwa eintretendem Wassermangel wohl ausgeschlossen; nicht recht correct erscheint uns aber die Anordnung, die heißen Gase durch die verhältnißmäßig engen Rauchrohre streichen zu lassen, da der so dargebotene Zugsquerschnitt ungenügend ist.

Der besprochene Kessel hat bei einer Heizfläche von etwa 50^{qm} ein Gewicht von 6256^{k} für eine Spannung von 5^{at}; die Rostfläche mißt ca. $1^{qm},66$, und die Rauchrohre haben nur 400^{mm} Durchmesser.

Nach unserer Quelle soll sich dieses Kesselsystem in der Tuchfabrik von Drämann-Peill in Düren sehr gut bewähren. Die Field-Röhren sollen zu keinerlei Anständen Veranlassung gegeben haben; die darin sich bildenden Niederschläge sind unbedeutend und können sehr leicht entfernt werden, weil die Röhren sich bequem aushängen lassen.

L.

Cooper's Patent-Kessel.

Mit Abbildungen auf Taf. VII [c/3].

Von diesem in Fig. 17 und 18 veranschaulichten Dampfkessel sagt unsere Quelle (Iron, Januar 1877 S. 72): „Man sollte kaum denken, daß es noch möglich sei, eine neue, von den bisher schon angewendeten

verschiedene Röhrenanordnung zu erfinden; doch Cooper's Kessel weist Neuerungen, sogar Vortheile in der Anordnung der Röhren auf!"

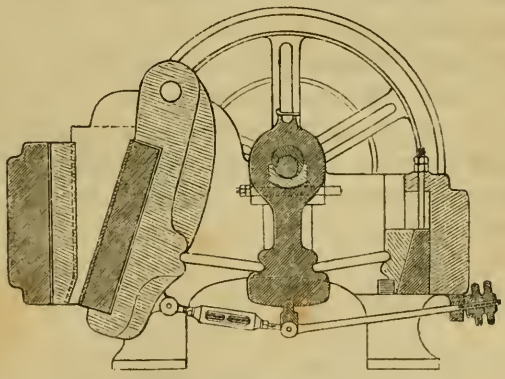
Die Skizzen (für einen Schiffskessel) genügen, um ein abfälliges Urtheil zu begründen. — Lobenswerth ist die Anbringung der Siebplatte A A, welche als Wasserabscheider dient; denn ohne diese Vorsicht erhält man von diesem Kessel ohne Zweifel recht nassen Dampf. L.

Broadbent's Steinbrechmaschine.

Mit einer Abbildung.

Bei den bekannten Blake'schen Steinbrechmaschinen * erfolgt das Zurückziehen des Backens durch eine kräftige, in Kautschuk eingebettete Spiralfeder. Dieselbe muß beim Schließen des Backens angespannt werden, wobei unnütz Kraft verloren geht.

Die Firma Robert Broadbent and Son, Phönix Works in Stalybridge (England), welche seit 1872 für Marsden in Leeds 336 Blake'sche Steinbrecher gebaut hat, verwerthete ihre dabei gemachten Erfahrungen durch die im beistehenden Holzschnitt angedeutete patentirte Verbesserung. Statt der Feder zum Zurückziehen des Backens ist eine



einfache, leicht adjustirbare Hebelverbindung mit dem Druckarm des Kniehebels angebracht und dadurch der oben erwähnte Kraftverlust vermieden.

Je nach der Größe der Maschine, 40 bis 130^t Leistung pro 10 Arbeitsstunden, beträgt ihr Preis 140 bis 375 Pfd. Sterling.

* Vgl. *1861 **161** 175. *1869 **194** 197. 1870 **195** 471. 1872 **202** 89. ***206** 346. 1874 **214** 20. 1875 **217** 394.

Horizontale Lochmaschine für Bleche und Winkeleisen.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [b.c/1].

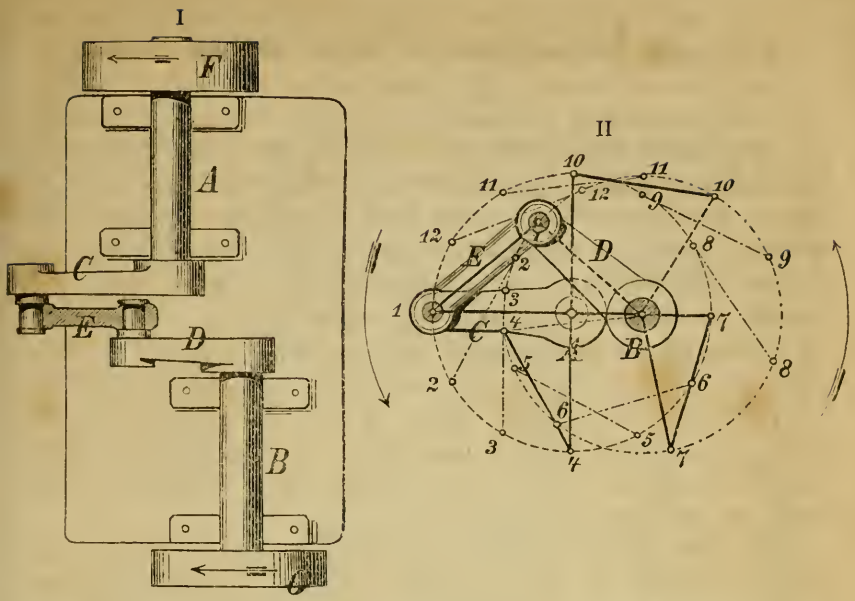
Zum Lochen von Blechen und Winkeleisen bauen W. B. Bement und Sohn in Philadelphia horizontale Lochmaschinen nach dem in Figur 5 abgebildeten Typus. Diese Maschinen bestehen aus einem gußeisernen Ständer, an dessen einem Ende sich ein Ausschnitt befindet, in welchem Lochstempel a, Matrize b und Abstreifer c functioniren. Die Matrize ist an der Arbeitsseite schief geschnitten und im Ständer fest, der Lochstempel im Stoße mittels darüber geschobener Mutter befestigt, wie aus Fig. 6 ersichtlich ist. Am andern Ende des Ständers befindet sich die Antriebwelle mit Fest- und Losscheibe, Schwungrad und Getriebe, welch letzteres die Bewegung auf ein Stirnrad und durch dieses auf den horizontal geführten Stoß überträgt. Auf der Nabe des Stirnrades sitzt der Ausrückhebel.

Zur Unterstützung der zu lochenden Bleche und Winkeleisen wird diese Lochmaschine mit zwei vertical verstellbaren Tragrollen versehen, welche (nach Engineering, December 1876 S. 538) in Fig. 6 und 7 in Seiten- und Stirnansicht abgebildet sind. Diese Tragrollen sind in verticalen, gegen die Drehung durch Schlitze und in diese eingreifende Stifte gesicherten Führungsstücken gelagert, welche an ihren untern Enden mit Gewinde versehen sind und ihr Muttergewinde in Schneckenrädern finden; letztere sind in Ausschnitte der Führungslager eingelegt und werden durch zwei auf gemeinsamer Welle sitzende Schnecken mittels eines auf das viereckige Ende der Welle gesteckten Schlüssels gleichzeitig umgedreht, wodurch die Tragrollen ebenfalls zugleich auf- oder abwärts bewegt werden. J. P.

Die rotirende Doppelkurbel; von Prof. Georg Wellner in Brünn.

Mit Abbildungen.

An die große Menge von Mechanismen, welche dazu dienen, eine gleichförmig schnelle Rotation umzusetzen in einen langsamen Hingang mit raschem Rückgang, als da sind: Ellipsenräder, oscillirende Kurbelschleifen 2c., schließt sich als äußerst werthbar und praktisch die rotirende Doppelkurbel (Grundskizze I), deren Verwendung sich insbesondere für



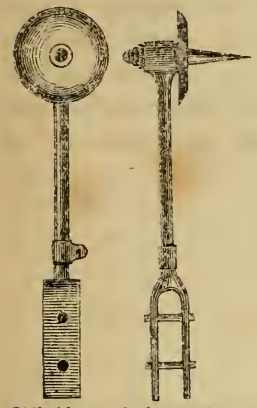
Shaping- und Stoßmaschinen, Zuckerreiben, für einfach wirkende calorische Maschinen u. a. vorzüglich eignet. Die parallel gelagerten zwei Wellen A und B tragen gegen einander gekehrte Kurbeln C und D, deren Zapfen durch eine Kuppelstange E verbunden sind. Während nun die Welle A, etwa durch Riementransmission, gleichförmig schnell umläuft, wird die Welle B ungleichförmig schnell im Kreise herumgezogen und zwar beträgt für die günstigen einfachen Verhältnisse: beide Kurbeln gleich lang, die Kuppelstangenlänge gleich der Kurbellänge, der Wellenabstand gleich der halben Kurbellänge, das Verhältniß zwischen Minimal- und Maximalgeschwindigkeit (der Weg $\overline{2 - 3}$ gegen den Weg $\overline{7 - 9}$ im schematischen Bild II) 1 : 4, ohne daß man durch allzu schräge Winkel große Drücke in die Bolzen bekäme. Die heiklen Schleifstücke und unrunden Radgetriebe sind hier vermieden und durch constructiv solide Zapfen ersetzt.

In der Figur I bedeutet F die Antriebriemenscheibe, G einen Kopf mit Schwalbenschweifnuth zur Aufnahme eines verrückbaren Kurbelzapfens für den Betrieb eines Hobelstahls. Verfasser hat die Anordnung vor 5 Jahren für eine kleine Shapingmaschine zur Ausführung gebracht, welche bis heute zu allgemeiner Befriedigung arbeitet. (Technische Blätter, 1876 S. 216.)

Linderhaus' Riemenaufleger.

Mit Abbildungen.

Der vom Werkführer Heinrich Linderhaus in Witten patentirte Riemenaufleger besteht aus einer an einer Holzlatte zu befestigenden schmiedeisernen Gabel, welche sich in einen cylindrischen, am Ende mit einer zu seiner Achse senkrecht liegenden Hülse versehenen Schaft fortsetzt. In dieser Hülse ist eine Rothgußbüchse drehbar, welche einerseits eine angelöthete flache Rothgußglocke trägt, anderseits aber durch eine aufgeschraubte Mutter vor dem Herausgleiten aus der Hülse gesichert ist. In gleicher Weise ist in der Rothgußbüchse ein schmiedeiserner Bolzen drehbar befestigt, welcher sich über die Rothgußglocke hinaus in einen conischen Dorn fortsetzt.



Das Auflegen des Riemens erfolgt nun derart, daß derselbe mittels des Dornes an die Scheibe geführt wird; der Dorn wird dann von dieser erfaßt und sammt dem auf ihm liegenden Riemenstück um jenen Theil ihres Umfanges geführt, welcher zwischen der Auf- und Ablaufstelle des Riemens liegt. Der Umstand, daß sich der Dorn hierbei drehen kann, soll für die Schonung des Riemens von Bedeutung sein. Die Glocke hat das Abgleiten des Riemens zu verhindern.

Damit beim Aufbringen sehr schwerer Riemen das Werkzeug gleichzeitig von zwei Männern gehandhabt werden kann, ist an dem Schaft ein Ring mit seitlichem Auge angebracht, in welchem sich ein Seil befestigen läßt. Bei vertical laufenden Riemen erhält der Schaft überdies eine kleine Krümmung, damit der Riemen über die Welle hinaus der Scheibe genähert werden kann.

Diese Riemenaufleger, welchen sehr gute Zeugnisse über ihre Verwendbarkeit zur Seite stehen, werden von Theodor Keseling in Düsseldorf in drei Größen zum Preise von 25 bis 36 M. geliefert. F. H.

Verbesserte Reifen-Spannvorrichtung.

Mit einer Abbildung auf Taf. VI [a/4].

Mittels der von Th. C. Knowles und J. P. Derden in Vienna, La. Nordamerika, patentirten, in Figur 8 skizzirten Vorrichtung sollen

die Umreifungen noch in der Presse befindlicher Baumwollballen so fest gespannt werden, daß die Ballen nicht wieder expandiren, wenn der Druck der Presse zu wirken aufhört. Sie besteht nach dem Scientific American aus einem unten gegabelten und mit mehrern Einschnitten versehenen Hebel K und einem darüber gesteckten Haken H, welcher, in ein Loch des Reifenendes E eingreifend, dem Hebel K als Stützpunkt dient, während das gegabelte Ende desselben, an den Schultern des mit dem zweiten Reifenende B verbundenen Hakens A angreifend, diesen so weit vorschiebt, daß er mit seiner Nase C in das nächste Loch des Endes E eintritt. Es ist klar, daß man durch wiederholtes Ansetzen dieser Vorrichtung in der Lage ist, die Umreifung der Ballen sehr fest zu spannen. J. P.

Th. F. Hall's Flaschenzug.

Mit einer Abbildung auf Taf. VI [a.b/1].

Der von Thomas F. Hall in Omaha, Neb. Nordamerika, patentirte Differentialflaschenzug, welcher in Figur 9 nach dem Scientific American skizzirt ist, wird sowohl zum Schiffsgebrauch beim Setzen des festen Tauwerkes, als auch zum Heben von Lasten auf geringe Höhen empfohlen; der Apparat ist eine Modification des bekannten Weston'schen Differentialflaschenzuges.

Die beiden mit breiten Nuthen zur Führung einer Kette versehenen Leitrollen A und B sind in einem festen Rahmen gelagert, welcher oben bei L' befestigt wird. C sind zwei gemeinsam auf einer Spindel drehbare, verschieden große Kettenrollen, D zwei mit Nuthen versehene Kettenrollen, welche auf einer gemeinsamen Spindel frei drehbar sind. Die Spindeln dieser Rollenpaare C und D sind in einem Rahmen befestigt, welcher an seitlichen Hängeschienen geführt ist und bei L die Last trägt oder den gewünschten Zug ausübt. Diese Rollen sind, wie aus der Zeichnung ersichtlich, von einer endlosen Kette derart umschlungen, daß sich die beiden Stränge zwischen den Rollen C und D kreuzen und bei C zu beiden Seiten auf die Rollen von verschiedenen Durchmessern auflaufen, so daß beispielsweise die Kette rechts auf die größere, links auf die kleinere Rolle geführt ist.

Die Kraft K wirkt an einer Handkurbel auf der Spindel der Kettenrollen C, bei deren Drehung sich die Kette an der größern Rolle auf- und an der kleinern Rolle abwickelt, wobei die Rolle C mit der

Last gehoben werden kann. Das Kraftverhältniß $\frac{K}{L} = \frac{Z' - Z}{2Z}$ des Weston'schen Patentflaschenzuges wird um das Uebersetzungsverhältniß der Handkurbel auf den Umfang der größern Rolle vergrößert, also gleich $\frac{K}{L} = \frac{r}{l} \frac{Z' - Z}{2Z}$ sein, wobei r den Halbmesser der größern Kettenrolle, l die Länge der Handkurbel, Z und Z' die Anzahl der Kettenkerben auf den beiden Rollen C bedeuten.

Als Vortheil der beschriebenen Anordnung gegen den gebräuchlichen Weston'schen Flaschenzug kann nur angeführt werden, daß bei Hall der erzielte Zug in jeder beliebig schiefen Richtung ausgeübt werden kann, ohne daß Störungen im Kettenlauf eintreten können. — Ist der Lastrahmen in seiner höchsten Stellung angelangt, so hängt man den Flaschenzug bei L auf und bringt die Last bei L' an. S.

Ueber Wassermesser.

Mit Abbildungen.

(Fortsetzung von S. 376 des vorhergehenden Bandes.)

15. Das Patent von Alexander Wright (Nr. 10 355 vom J. 1844) bezieht sich auf eine trockne Gasuhr, welche auch unter gewissen Umständen für Wasser benutzt werden kann.

16. Der Apparat vom Wasserwerkdirector Edward Hay in Wakefield (Patent Nr. 12 152 vom J. 1848) entnimmt von den nassen Gasuhren die Meßtrommel, benutzt sie aber in anderer Weise; dieselbe hat drei Kammern, welche durch radiale und mit der Drehungsachse fest verbundene Scheidewände gebildet werden. Jede Kammer hat nur eine einzige, ziemlich breite Oeffnung an der Peripherie, welche zugleich als Eingangs- und als Ausgangsöffnung dient. Bei gewissen Stellungen der Trommel nimmt je eine nach aufwärts gerichtete Oeffnung den aus dem obern Theile des Apparates zuströmenden Wasserstrahl auf, wie dies bereits * 1849 111 261 ausführlich beschrieben ist. Um die Wirkung des Apparates continuirlich zu machen, hat derselbe in zwei durch eine Scheidewand von einander getrennten Räumen zwei gleiche Trommeln, deren Kammeröffnungen so gegen einander versetzt sind, daß die eine Trommel sich leert, während die andere gefüllt wird. Das Wasser fließt aus zwei von einer obern Abtheilung des Apparates herabgehenden Röhren von genau gleichem Querschnitt continuirlich zu; es ist des-

halb klar, daß jede der beiden Trommeln nicht das ganze, sondern nur einen Theil des zuströmenden Wassers mißt; allein jede Trommel mißt genau dasjenige Quantum, was die andere nicht mißt, und das ganze durchgehende Quantum ist deshalb genau das Doppelte von dem, was wirklich durch die Trommeln zusammen gemessen wird.

17. Samuel Brown jun. in Lambeth, London (Patent Nr. 12 431 vom J. 1849) wendet zwei Meßcylinder an, die er mittels Umstellung eines Vierweghahnes abwechselnd füllt und leert. Auch hier ist die Einrichtung getroffen, daß die durch Schwimmer bewirkte Umsteuerung des Hahnes plötzlich erfolgt, wie dies *1850 115 194 näher erläutert ist. Daselbst (S. 198) ist noch ein anderer Apparat mit rotirender Meßtrommel beschrieben und abgebildet; letztere ist durch gekrümmte Schaufeln in mehrere Zellen getheilt, in welche sich das Wasser aus einer Zuleitungsröhre ergießt. Um das Weiterdrehen der Meßtrommel erst nach Aufnahme einer bestimmten Wassermenge von der betreffenden Zelle zu gestatten, sitzt auf gleicher Achse ein ähnliches, mit den entsprechenden Gewichtsmengen Schrot gefülltes Zellenrad. — Der außerdem (S. 197) vorgeführte Meßhahn ist nach jeder Füllung von Hand zu stellen und kann auch zur Messung trockner pulveriger Substanzen verwendet werden.

18. Das Patent von William Parkinson (Crosley's Nachfolger) Nr. 12 532 vom J. 1849 ist eine Verbesserung des Crosley'schen Wassermessers (Bd. 223 S. 371 Nr. 2). Der Einfluß des Wassers ist hier genau durch ein Schwimmerventil gleichmäßig erhalten, und der Abfluß des Wassers ist dadurch noch besser regulirt, daß der untere Theil der Trommel in einem Gefäß frei rotirt, über dessen Oberkante das Wasser abläuft. (Vgl. *1851 121 182.)

19. Die Einrichtung des Wassermessers von John Macintosh Patent Nr. 12 533 vom J. 1849 ist aus der Specification und der beigegebenen Zeichnung nicht ganz verständlich und scheint auf einer eigenthümlichen Idee zu basiren. Der Apparat hat einen rotirenden Flügel mit drei Armen, dessen Umdrehungen durch ein Zeigerwerk notirt werden sollen. Jeder Arm besteht dabei aus einer conischen Rolle, die sich zugleich wieder um ihre eigene Achse dreht, und diese Rollen sollen mit einem Gummischlauch in Berührung gebracht werden, der durch das durchfließende Wasser aufschwellen, gegen die Rollen drücken und dadurch diese vor sich herschieben soll.

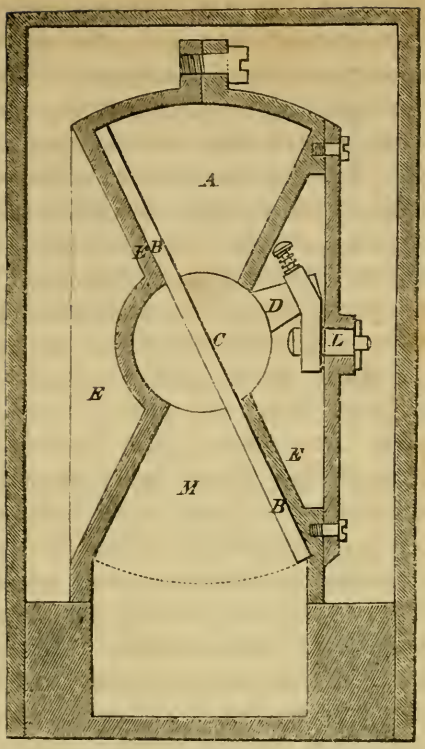
20. John Parkinson hat sich unter Nr. 12 731 im J. 1849 einen Diaphragma-Wassermesser patentiren lassen, der in mehrfacher Beziehung von den frühern abweicht. Derselbe hat in der Mitte seiner Höhe eine horizontale Scheidewand, die mittels vulkanisirten Kautschuks

mit dem Gehäuse verbunden ist und sich abwärts und aufwärts bis zum Boden und zur Decke des Gehäuses bewegen kann. Die beiden auf diese Weise gebildeten Kammern füllen und leeren sich abwechselnd mittels eines Schiebers, welches durch den Apparat selbst umgesteuert wird. Die erwähnte horizontale Scheidewand wirkt auf eine, durch die im Deckel des Gehäuses sitzende Stopfbüchse gehende, verticale Stange und bewegt dieselbe ein Mal herunter, daß andere Mal hinauf. Diese verticale Stange ist theilweise gezahnt und wirkt mittels eines Rades auf eine zweite horizontale Stange, indem sie auch diese hin- und herschiebt. Durch die letztere wird die Bewegung wieder auf einen Hebel übertragen, dessen unteres Ende in einem Scharnier beweglich ist, während sein oberes Ende durch ein Gewicht beschwert ist. Der Hebel wird von einer Seite zur andern hinübergeworfen und fällt gegen zwei Zapfen eines Rechens, welcher das Ventil umsteuert.

21. Unter Nr. 12 908 vom J. 1849 findet sich ein Patent von Fr. G. Spray und G. Nevett auf eine „improved steam engine, parts of the arrangements of which may be applied to apparatus for regulating and registering the flow of liquids and gases“. Es ist eine rotirende Maschine, bei denen die Flügel des drehbaren Kolbens offenbar durch Dampf oder Wasser bewegt werden sollen; es sind indeß Zeichnung wie Beschreibung so mangelhaft, daß die eigentliche Construction des Apparates daraus nicht entnommen werden kann.

22. Dem Wassermesser von B. Donkin und B. W. Farey (Patent Nr. 12 964 vom J. 1850) liegt das Princip der sogen. „disc engine“ zu Grunde, für welche schon früher dem Ingenieur W. Taylor im J. 1836 ein Patent ertheilt worden war. Eine Form des Apparates ist in nachstehender Skizze IV im Durchschnitt gezeichnet. Eine Scheibe B B rotirt in einem feststehenden Gehäuse E E in der Weise, daß sie sich in ihren extremen Stellungen fest an die Seitenwandungen dieses Gehäuses anlegt. Die Drehung geschieht um eine Kugel C, welche in einer entsprechenden Vertiefung des Gehäuses liegt. Die Kugel ist mit einem conischen Zapfen D versehen, welcher zur Achse des Gehäuses einen Winkel bildet und bei jeder Drehung der Scheibe deshalb einen Kegelmantel beschreibt, dessen Spitze im Mittelpunkt der Kugel liegt. Durch eine Kurbel, welche den Zapfen D mit der Welle L des Zeigerwerkes verbindet, wird die Bewegung der Scheibe auf letzteres übertragen. Die Drehung der Scheibe wird veranlaßt durch eine Scheidewand M, die durch einen Schlitz der Scheibe B hindurchgeht und mit dieser im Gehäuse E herumgeschleift wird. Der Raum auf der einen Seite der Scheidewand steht mit dem zulaufenden Wasser, derjenige auf der andern

IV



Seite mit dem ablaufenden Waſſer in Verbindung; der Ueberdruck des Waſſers ſchiebt die Wand vor ſich her und ſetzt die Scheibe B in Rotation. Bei jeder Umdrehung wird durch die Aenderung, welche dabei in der Stellung der Scheibe B gegen das Gehäuſe E erfolgt, eine Füllung und eine Leerung des Apparates bewirkt, und da der Inhalt bekannt iſt, ſo gibt die Zahl der Umdrehungen das Maß für das Quantum des durchgegangenen Waſſers.

23. Das Patent Nr. 12 999 vom 7. September 1850 des John Tebay bezieht ſich auf eine Schraube, welche durch einen Waſſerſtrom von conſtanter Geſchwindigkeit in Drehung verſetzt wird.[1] Um den conſtanten Strom zu erzeugen, werden unterhalb der Schraube zwei Ventile eingeſetzt, von denen das eine „Regulirventil" den überſchüſſigen Druck regulirt und das zweite „Sperrventil" den Zweck hat, bei mangeln-

[1] Vgl. den unter Nr. 14 (Bd. 223 S. 376) erwähnten Apparat von Mitchell, bei welchem die Regulirung des Waſſereinfluſſes bei verſchiedenen Druckhöhen durch auf der Schraubenachſe ſitzende ſtellbare Flügel bewirkt wird (*1844 91 27).

dem Druck den Apparat abzusperren. Das Wasser tritt durch einen Cylinder ein, dessen Wandung mit verticalen Schlitzen versehen ist; in diesem Cylinder bewegt sich als Kolben ein zweiter Cylinder, der gehoben und gesenkt wird und dabei die Schlitze mehr oder weniger von unten aus verschließt. Die Regulirung des Querschnittes an den Schlitzöffnungen erfolgt in solcher Weise, daß durch dieselben grade dasjenige Wasserquantum durchfließt, welches für den constanten Strom unter der Schraube erforderlich ist. Das Heben des Kolbens geschieht durch eine horizontale Scheibe, gegen welche das einfließende Wasser stößt, und welche zum Zwecke der Regulirnng ein bestimmtes Gewicht hat; die Scheibe bewegt sich in einem etwas weitern Cylinderansatz des aufwärtsführenden Rohres und läßt zwischen sich und der Cylinderwand einen ringförmigen freien Raum, dessen Querschnitt jenem des Einströmungsrohres entspricht. Das Wasser tritt also um den Rand der Scheibe herum nach aufwärts und trägt die Scheibe in einer gewissen Stellung, so lange der Druck normal ist. Wächst der Druck, so hebt sich die Scheibe, sperrt aber damit zugleich einen Theil der Schlitzöffnungen ab; fällt der Druck, so sinkt auch die Scheibe und vergrößert die Schlitzöffnungen. In beiden Fällen kommt sie erst dann wieder zur Ruhe, wenn der normale Druck wieder hergestellt ist. Da auf diese Weise der Druck resp. die Geschwindigkeit des Wassers normal erhalten wird, anderseits aber der Querschnitt an und für sich derselbe bleibt, so ist die Menge des durchströmenden Wassers in der Zeiteinheit auch constant, so lange der Druck überhaupt nicht unter das normale Maß herabsinkt. Tritt der letztere Fall ein, so kommt das Abschlußventil, welches oberhalb des Regulirungsventiles angebracht ist, zur Function. Dasselbe besteht aus einem Ventil einerseits und einer belasteten Membran anderseits, welche nicht nur mit einander, sondern auch mit der Scheibe und dem Kolben des Regulirungsventiles verbunden sind, indem alle vier Theile an einer und derselben durchgehenden Stange sitzen. Das Ventil sitzt in einer conischen Hülse und läßt das Wasser durch, so lange es durch den normalen Druck bis auf eine gewisse Höhe gehoben wird. Sein Gewicht ist regulirt durch Belastung der unterhalb sitzenden Membran, welche der ganzen Vorrichtung so zu sagen zugleich als Führung dient und eine freie Bewegung innerhalb der erforderlichen Grenzen gestattet. Geht der Druck unter das normale Maß herunter, so fällt das Ventil auf seinen Sitz und schließt den Wasserzufluß ab. Nachdem das Wasser die beiden Ventile passirt hat, gelangt es endlich zu der Schraube und versetzt diese in Rotation. Die Umdrehungen der Schraube sind durch eine einfache mechanische Anordnung auf ein Zifferblatt übertragen.

24. Samuel Brown ließ sich unter Nr. 13 094 im J. 1850 außer einigen Verbesserungen an seinem Wassermesser, welcher oben unter Nr. 17 beschrieben ist, einen neuen Apparat patentiren, der aus zwei Bälgen besteht, welche sich durch einen Vierweghahn abwechselnd — in nicht ganz origineller Weise — füllen und leeren. Die Umsteuerung des Hahnes geschieht durch ein Kippgefäß, in welchem eine schwere Kugel hin und her rollt derart, daß es, sobald es über die horizontale Lage hinübergehoben ist, durch das Hinüberrollen der Kugel zum tiefern Ende plötzlich ganz zum Sinken gebracht wird. Die Verbindung des Kippgefäßes mit den Bälgen sowohl als mit dem Vierweghahn ist durch Ketten hergestellt.

(Fortsetzung folgt).

Laing's Nähmaschine für überwendliche Naht.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [a.d/4].

Für manche Gebrauchsgegenstände ist die überwendliche Naht, welche den Faden und die Kanten der Stoffstücke herum führt, dem Kettenstich und Steppstich vorzuziehen, da sie die beiden zusammen zu nähenden Stücke an den Kanten umwickelt und dieselben somit auch bei weiten Stichen dicht an einander hält, und da sie zwei Stücke mit einander verbinden kann, welche in ein und derselben Ebene liegen, ohne daß die Verbindungsstelle dicker wird und mehr aufträgt als die Stoffe selbst. Man hat deshalb auch schon mehrfach versucht, mit Nähmaschinen eine solche überwendliche Naht herzustellen, ist aber bislang nur zu umständlichen Nachahmungen der Handnaht gelangt, ohne die einfache Fadenverbindung der letztern selbst zu erreichen. Diese Versuche sind unter Verwendung zweier Fäden oder auch nur eines Fadens vorgenommen worden; im erstern Falle hat man die Schleife des obern und untern Fadens bei jedem Stiche über die Stoffkanten hinweg geführt (Rudolf's und Necker's Maschinen, Knopfloch-Nähmaschinen), im letztern Falle wird die von der Nähnadel durch den Stoff geschobene Schleife des Fadens von einem Fänger über die Kanten hinweg nach der Waarenrückseite gezogen und dort durch den neuen Stich befestigt (Härtel's Maschine).

Neuerdings ist nun, wie die Zeitschrift Iron, April 1877 S. 420 berichtet, von James Laing in Dundee (Schottland) eine Maschine gebaut worden, welche genau die einfache überwendliche Naht liefert. Sie

enthält zur Erreichung dieses Zweckes nicht mehr eine geradlinige oder wenig im Kreisbogen gekrümmte, sondern eine spiralförmig oder schraubenförmig gewundene Nadel a b (Fig. 10 bis 12), welche in zwei bis drei Windungen um einen mit Rändern versehenen Cylinder I liegt, dessen Durchmesser erheblich kleiner ist als der innere Durchmesser der Spiralnadel. Letztere wird von einer Seite durch einen zweiten Cylinder f an den erstern gepreßt, steht also auf der andern Seite weit über denselben vor. Endlich liegt zwischen der Nadel und dem Preßcylinder f noch ein endloser Riemen H, der durch eine Scheibe von der Hauptwelle der Maschine getrieben und durch Leitrollen so geführt wird, daß er die Nadel a b im Kreise herum dreht. Das eine Ende der Nadel ist spitz, das andere hat die Form eines kurzen Hakens, welcher den Faden erfaßt.

Die beiden zusammen zu nähenden Stoffkanten werden der Nadel so entgegen geführt, daß dieselbe bei jeder Umdrehung mit ihrer Spitze in den Stoff eintritt und gewissermaßen in ihm sich fortschraubt, also von oben nach unten ihn durchdringt, dann vor den äußern Kanten empor steigt und im nächsten Stiche aufs Neue durch die Waare hinab geht.

Der lange Stoffdrücker S, welcher durch Federn aufgedrückt wird, hält die beiden zu nähenden Waarenstücke fest, und als Stoffrücker dient weiter eine endlose Kette q, deren Glieder spitze Stifte tragen. Diese Kette wird von einer Zwischenwelle getrieben und durch eine Spannrolle gespannt erhalten; sie kann auch, behufs der Herstellung langer oder kurzer Stiche, durch Einschaltung verschiedener Wechselräder in ihren Antrieb verschiedene Geschwindigkeiten erhalten. Die Nadelspirale selbst muß sich ausdehnen oder zusammen ziehen, entsprechend den langen oder kurzen Stichen.

Die oben genannte Quelle gibt leider nicht deutlich an, wie der Faden der Nadel zugeführt und wie es ermöglicht wird, daß er einfach, in der Lage der überwendlichen Naht, durch den Stoff hindurch gelangt. Der Fadenvorrath wird als Spule oder Knäul in einem Cylinder gehalten und dieser Cylinder durch eine Zahnstange, einen Quadrant Q und eine Hubscheibe R bei jedem Stiche nach der Nadel hin und von ihr wieder hinweg geführt, so daß letztere genügend Fadenlänge für ihre Umdrehung erhält und nach einer solchen der Stich fest angezogen werden kann. Die Construction der Maschine ist zunächst dazu eingerichtet, grobe Waaren, z. B. Mehl- und Getreidesäcke zu nähen, und es ist zu vermuthen, daß das Gelingen der Naht einen weichen Stoff voraussetzt. Patente wurden für die Maschine auch in Sachsen (2. Februar 1876 auf 5 Jahre) und Preußen (24. April 1876 auf 3 Jahre) bereits erlangt.

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch, Hauptmann a. D. in Berlin.

Mit Abbildungen auf Taf. II [c.d/4].

(Fortsetzung von S. 46 dieses Bandes.)

Gewehrsystem Berdan. (Schluß.)

Was nun das Zusammenwirken der Schloß- und Verschlußtheile betrifft, so nehmen dieselben bei geschlossenem und abgeschossenem Gewehre folgende Stellung zu einander ein: Der Schlagbolzen E ist mit seiner vordern Spitze etwas über die vordere Fläche des Verschlußkopfes K hervor und bis in den Boden der Patrone getreten und legt sich mit der vordern Fläche seines Kopfes gegen die hintere des Verschlußkopfes K, wodurch sein Vorschnellen begrenzt wird. Die Spiralfeder H ist ausgedehnt und stützt sich mit ihrem vordern Ende gegen die hintere Fläche des Schlagbolzenkopfes, mit ihrem hintern Ende gegen den Absatz in der Verschlußcylinderbohrung. Der Verschlußcylinder C verschließt den Lauf mit Hilfe des Verschlußkopfes K, der Ansatz b mit dem Griffe F ist nach rechts niedergelegt, der Extractor I etwas zurückgeschoben, die Spiralfeder S somit angespannt und der Ansatz y vor den Patronenbodenwulst getreten. Der Verschlußtheil D ist so weit vorgeschnellt, als es der mit ihm fest verbundene Schlagbolzen E gestattet, der Stift o liegt im Ausschnitt i des Verschlußtheiles C, die Stange N ist mit ihrem obern Arme t aus den Rasten von D herausgetreten und befindet sich unter dem Ansatze p, die Ansätze u und v des Ejectors Q ragen nicht bis in das Innere der Hülse A hinein, der Führer P endlich ist durch den Verschlußkopf K niedergedrückt.

Soll das Gewehr behufs Ladens geöffnet werden, so wird mittels des Griffes F der Verschlußcylinder C nach links gedreht, dadurch der Ansatz b aus dem Einschnitte der Hülse A entfernt und diese Drehung so lange fortgesetzt, bis der Ansatz b gegen die linke Hülsenwand stößt und in der Richtung des nach hinten durchgehenden Hülsenganges anlangt. Hierbei ist durch die schiefe Fläche f des Hülsenkopfes der Verschlußcylinder C etwas zurückgedrückt, und wird die Patrone durch den Extractorhaken y gelockert und nach rückwärts mitgenommen. Im ersten Momente der Rückwärtsbewegung des Verschlußcylinders C folgt der Extractor I dieser Bewegung nicht, da er von der fest im Laufe sitzenden Patronenhülse hieran verhindert wird und einen gewissen Spielraum zum Ausweichen nach vorn besitzt. Derselbe verharrt daher so lange in

seiner Lage, bis seine schiefe Fläche z die Schraube R trifft, an dieser niedergleitet und dadurch den Extractorhaken y vor dem Patronenbodenwulste in seiner Stellung fixirt. Sobald die schiefe Fläche z nicht weiter nach unten ausweichen kann, muß der Extractor die Rückwärtsbewegung des Verschlußcylinders C mitmachen. Die Drehung des letztern ist von dem hintern Theile D nicht mitgemacht, da dieser hieran durch einen in dem Gange der Hülse liegenden Ansatz verhindert wird. In Folge dessen hat auch der Stift o die Drehung nicht mitmachen können, sondern ist an der schiefen Fläche der Auslassung in C von i nach j geglitten und dadurch etwas zurückgedrückt. Letztere Bewegung hat auch der Theil D mitmachen müssen, mit ihm der Schlagbolzen E, und ist dessen vorderes Ende in Folge dessen bis hinter die vordere Verschlußkopffläche zurückgetreten, die Spiralfeder H somit etwas angespannt. Alsdann zieht man mittels des Griffes F die Verschlußtheile C und D so weit zurück, bis der Ansatz u des Ejectors Q in die betreffende Auslassung des Verschlußcylinders C springt, sich hinter den stärkern Theil des Verschlußkopfes K legt und die weitere Rückwärtsbewegung einstellt. Die Patronenhülse hat diese Rückwärtsbewegung ebenfalls mitmachen müssen, ist aus dem Laufe heraus und in die Patroneneinlage getreten. Bevor der Verschlußkopf indessen den Ansatz u erreicht, trifft der untere Theil des Patronenbodenwulstes den Ansatz v des Ejectors Q, welcher durch die Feder O sofort so weit gehoben wird, daß er in die Hülsenbohrung hineinreicht, sobald der Verschlußkopf über v hinweggeglitten ist. Hierdurch wird die Patronenhülse in ihrem untern Theile plötzlich an der Fortsetzung der Rückwärtsbewegung verhindert; da aber ihr oberer Theil durch den in dieser Bewegung verharrenden Extractor zur Fortsetzung der Rückwärtsbewegung gezwungen wird, so dreht sie sich um den Haken y des Extractors I auf und wird aus der Hülse A herausgeschleudert. Endlich ist auch der Führer P hochgegangen und dadurch der allmälige Uebergang aus der weitern Hülsenbohrung zu dem engern Patronenlager hergestellt.

Nachdem nunmehr die Patrone in den Lauf gebracht ist, schiebt man mittels des Griffes F die Verschlußtheile wieder vor. Anfangs führen sämmtliche Schloß- und Verschlußtheile diese Bewegung aus; sobald indessen der Arm t der Stange N die Spannrast n trifft, tritt er in dieselbe ein und verhindert die weitere Vorwärtsbewegung des hintern Verschlußtheiles D. Zu dem Eintreten in die Rast wird die Stange N durch den Abzug L gezwungen, indem gegen dessen kurzen horizontalen Arm r die Feder M von unten drückt, ihn hebt, gegen den obern Theil t der Stange N treibt und diesen ebenfalls hebt. Mit dem

Theile D unterbricht auch der Schlagbolzen E seine Vorwärtsbewegung, der Vordertheil der Spiralfeder H wird dadurch gleichfalls festgehalten; da aber der Verschlußcylinder C in der Vorwärtsbewegung verharrt, somit auch das hintere Ende der Spiralfeder, so wird sie zusammengedrückt und gespannt. Der Theil C setzt seine Vorwärtsbewegung so lange fort, bis sein Ansatz b die hintere Lauffläche trifft, und wird sodann mittels des Griffes nach rechts gedreht und sein Ansatz b in die Hülsenauslassung gelegt, wobei der Führer P durch den Verschlußkopf K niedergedrückt wird und aus der Hülsenbohrung heraustritt. Bei dieser Drehung nach rechts drückt die schiefe, an der rechten Hülsenwand befindliche Fläche g den Theil C bis zu seiner richtigen Lage vor und zwingt den Extractor I mit seinem Ansatze y über den Patronenwulst hinüberzugleiten und sich vor denselben zu legen. Letzteres ist dem Extractor dadurch möglich gemacht, daß er bei dem Vorschieben des Verschlußcylinders C den Patronenboden trifft, in Folge dieses Widerstandes zurückgedrückt, seine schiefe Fläche z von der Schraube R entfernt und er dadurch in den Stand gesetzt wird, sich so weit zu heben, als zum Ueberschreiten des Patronenwulstes erforderlich ist. Um das Hinübergleiten zu erleichtern, hat der Extractor die schiefe Fläche an dem Ansatze y erhalten. Das Gewehr ist somit geschlossen und zum Abfeuern bereit. Soll letzteres geschehen, so wird mittels eines Druckes gegen die Stange des Abzugs der horizontale Arm r desselben niedergezogen. Dieser veranlaßt die Stange zu einer Drehung um ihre Achse, deren Arm t geht ebenfalls nieder, tritt aus der Spannrast m heraus; der Widerstand, welcher dem Ausdehnen der Spiralfeder H entgegensteht, ist dadurch beseitigt, die Spiralfeder gelangt in Thätigkeit, schnellt den Schlagbolzen mit dem Theile D vor, und wird dadurch die Entzündung der Patrone herbeigeführt.

Behufs Inruhesetzung des Gewehres aus gespanntem Zustande wird durch den Druck gegen die Abzugsstange die Stange N aus der Spannrast m entfernt, hierbei aber mit der linken Hand der Knopf q des Theiles D festgehalten und letzterer allmälig so weit vorgelassen, bis die inzwischen frei gegebene Stange mit ihrer Nase t in die Ruhrast n eingreift, deren Ansatz verhindert, daß die Nase nieder- und aus der Rast herausgezogen werden kann.

Die Waffe erfordert somit zum Laden nur zwei Griffe, nämlich 1) Oeffnen des Gewehres, wobei die Patrone automatisch entfernt wird, 2) Schließen des Gewehres, wobei es zugleich gespannt wird. Dagegen ist der Mechanismus außerordentlich complicirt, besteht aus einer sehr großen Anzahl empfindlicher Theile und enthält eine solche Menge Schrau-

ben, daß das Auseinandernehmen und Zusammensetzen nur äußerst schwierig auszuführen ist. Es erscheint daher gewagt, eine Waffe mit einem solchen Schloßmechanismus einem nicht ganz vorzüglich ausgebildeten Soldaten in die Hand zu geben, und um so mehr muß es überraschen, daß grade Rußland sich zur Annahme einer so complicirten Waffe entschlossen hat; denn das von diesem Staate adoptirte Modell entspricht in der Hauptsache dem hier beschriebenen.

Um das Gewehr aus einander zu nehmen, wird, wie bei dem Oeffnen des Gewehres behufs Ladens, der Verschlußcylinder C so weit zurückgezogen, bis der Ansatz w des Ejectors in die Auslassung x tritt. Alsdann entfernt man diesen Ansatz w aus x durch einen Druck auf das vordere freie Ende des Ejectors Q, worauf der ganze Verschlußmechanismus nach hinten aus der Hülse herausgezogen werden kann. Nach Beseitigung des Stiftes o und der Schraube G kann man sodann den Verschlußcylinder C mit Schlagbolzen und Spiralfeder aus dem Theile nach vorn herausnehmen. Um letztere Theile wiederum aus dem Verschlußcylinder C zu entfernen, muß der Verschlußkopf K herausgenommen werden, wozu der betreffende Stift herausgetrieben wird. Nach der Herausnahme des Verschlußkopfes K und der Schraube R kann der Extractor I nebst seiner Spiralfeder aus seinem Lager hervorgezogen werden. Zur Abnahme des Abzuges L, der Stange N, des Ejectors Q, des Führers P und der Ejector- und Abzugsfeder ist die Herausnahme des Laufes aus dem Schafte und alsdann die Beseitigung der betreffenden Stifte und Halteschrauben erforderlich. Das Zusammensetzen des Gewehres erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Was die übrigen Constructionsverhältnisse dieser Waffe betrifft, so sind die Züge des Laufes bedeutend breiter als die zwischen ihnen stehen gebliebenen Balken (Fig. 37). Hierdurch hat der Constructeur die Reibung des Geschosses, welches die Züge nicht gänzlich ausfüllt, an den Seelenwänden möglichst verringern wollen. Da aber eine erhebliche Gasentweichung durch die Zwischenräume stattfinden und durch den dadurch erwachsenden Kraftverlust die durch obige Einrichtung der Züge gewonnene Zunahme der Treibkraft mehr wie aufgewogen werden würde, so hat der Constructeur hinter dem Geschosse einen besondern Pfropf in der Patrone angebracht, welcher die Züge ganz ausfüllt und die Gasentweichung verhindert. Die Züge reichen ferner nicht bis in die zur Aufnahme der Patronen bestimmte Kammer, und hat der Constructenr hierdurch erreichen wollen, daß das Geschoß erst ganz aus der Patronenhülse heraustreten kann, bevor es in die Züge eintritt, und der Fehler, welcher etwa durch eine nicht centrische Lage des Geschosses in der

Patronenhülse entstehen könnte, auf diese Weise möglichst ganz gehoben wird.

Das auf dem Laufe angebrachte Visir (Fig. 38) entspricht im Allgemeinen dem in England und Frankreich ꝛc. gebräuchlichen Treppen- und Leitervisir, zeigt aber insofern eine besondere Einrichtung, als der Schieber nicht allein die gewöhnliche, auf seiner obern Fläche angebrachte Kimme, welche zum Schnellschießen dienen soll, sondern auch noch ein kleines Lochvisir n' besitzt, welches zum Präcisionsschießen bestimmt ist. Auf dem einen Arme des Rahmens OV befinden sich die für die Kimme, auf dem andern die für das Lochvisir n' bestimmten Theilungszeichen. Die ganze Einrichtung kann aber wohl nur als unnütze und schädliche, weder praktischen, noch theoretischen Werth besitzende Künstelei und Spielerei betrachtet werden.

Abweichend von der in den meisten Armeen gebräuchlichen Befestigungsart des Bajonnetes (Fig. 39) an der Seite des Laufes befindet sich dasselbe hier unter dem Laufe an derselben Seite wie der Entladestock. Dasselbe stützt sich mit dem untern Ende seiner Klinge auf das obere Ende des letztern, wodurch ihm eine größere Stabilität bei dem Stoße ertheilt werden soll.

Eine eigenthümliche Einrichtung zeigen die Riemenbügel (Fig. 40). Die federnden Gewehrringe w sind geschlitzt und mit Ansätzen versehen, welche durch eine Schraube t' mit einander verbunden und dem mehr oder weniger tiefen Einschrauben der letztern entsprechend mehr oder weniger genähert werden. Der Riemenbügel s greift mit zwei Haken über diese Schraube t' und liegen letztere zwischen den Ansätzen des Gewehrringes w. Dadurch nun, daß diese Haken in dem zwischen den Ansätzen liegenden Theile schwächer sind und ein Absatz u entsteht, welcher bei dem Zusammenschrauben der Ringansätze sich gegen letztere legt, wird der Riemenbügel fest gehalten. Lockert man die Schraube t' um einige Gewinde, so daß die Ringösen sich so weit von einander entfernen, daß auch der stärkere Theil der Riemenbügelansätze zwischen sie treten kann, so ist es möglich, den Riemenbügel abzunehmen. Diese Einrichtung hat somit den großen Vorzug, daß die Schraube t' nicht ganz herausgeschraubt werden braucht, wodurch Zeit gewonnen und ein etwaiges Verlieren der Schraube verhindert wird.

Die von Verdan construirte Patrone (Fig. 41) ist eine Centralfeuerpatrone und entspricht im Allgemeinen den bei den neuern Waffen gebräuchlichen. Das Projectil ist in seinem hintern Theile von einer Papierhülle umgeben, welche um dasselbe geklebt und gerollt oder auch an seiner Basis angebracht und über die seitwärtige Oberfläche umge-

schlagen sein kann. Das so hergerichtete Geschoß wird in eine aus Messing hergestellte und an seinem vordern Ende im Innern gefaltete Hülse v z eingeführt. Durch die Falten soll die Elasticität der Hülse vermehrt, das Einführen des Projectils erleichtert und letzteres, wenn es sich an seinem Platze befindet, sehr fest gehalten werden. Hinter dem Geschosse befindet sich ein gefetteter Pfropf, welcher, wie schon bemerkt, den gasdichten Abschluß des Laufes nach vorn bewirken, zugleich aber auch die Seelenwände schlüpfrig erhalten soll. Die hintere Fläche des Pfropfes ist mit Papier bedeckt, um die Berührung der fetten Materie mit dem Pulver zu verhindern. Der Boden und der cylindrische Theil der Hülse sind aus einem Stücke gefertigt, ersterer ist an seiner innern Fläche noch durch einen eingelegten Ring verstärkt.

Das in Rußland zur Einführung gelangte Modell von Berdan unterscheidet sich, was die Schloß- und Verschlußconstruction betrifft, nur sehr wenig von dem vorstehend beschriebenen, und liegt den abweichenden Constructionsdetails die Absicht zu Grunde, ein Abschießen des Gewehres vor vollständigem Schlusse unmöglich zu machen. Zu dem Zwecke ist die hintere Fläche des Verschlußkopfes ausgeschweift und der Schlagbolzenkopf hat ovale Form erhalten, so daß dieser nur bei vollständig geschlossenem Gewehre in die Ausschweifung und somit so weit vortreten kann, daß seine Spitze den Patronenboden trifft. Ferner ist in den Verschlußtheilen C und D eine Auslassung angebracht zur Aufnahme eines Hebels, welcher das Heraustreten der Nase t der Stange N vor vollständig hergestelltem Schlusse, also vor der Rechtsdrehung des Verschlußcylinders C, verhindert.

Was die sonstigen Constructionsverhältnisse des in Rußland zur Einführung gelangten Gewehres betrifft, so beträgt die Länge desselben mit Bajonnet 1854, ohne Bajonnet 1343^{mm}; das Gewicht mit Bajonnet 4,638, ohne Bajonnet 4^{k},218; der Abstand des Schwerpunktes vom Kolbenende mit Bajonnet 685, ohne Bajonnet 606^{mm}. Das Kaliber des Laufes ist 10^{mm},66, die Zahl der Züge 6, die Breite derselben 4,19, deren Tiefe 0,254, die Breite der Felder 1^{mm},39, die Länge des Dralles 533^{mm},4, oder 50 Laufkaliber, der Drallwinkel 86^{0}14′.

Der Lauf ist aus Gußstahl gefertigt und brünirt, das als Bajonnethaft dienende Korn mit einem in den Lauf eingeschobenen Fuße versehen, das Visir entspricht dem englischen Treppen- und Leitervisir, der aus Nußbaum gefertigte Schaft besitzt keine Backe, das Bajonnet die früher beschriebene Stellung nach unten und seine Klinge hat eine Länge von 511^{mm}.

Die Metall-Einheitspatrone hat eine Länge von 75mm,2, ein Gewicht von 39g,5, die der oben beschriebenen entsprechende Patronenhülse 57mm,15 Länge und 10g,0 Gewicht. Das Gewicht des rundkörnigen Pulvers beträgt 5g,06, das des cylindro-ogivalen, glatten und am Boden eine sehr seichte Höhlung für die Papierumhüllung besitzenden, geprägten Geschosses 24g. Das Kaliber des letztern ist 10mm,87, seine Länge 27mm,00 oder 2,53 Laufkaliber und endlich seine Anfangsgeschwindigkeit 442m.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die neuesten Verbesserungen an den Noë'schen Thermosäulen; von Prof. Dr. A. v. Waltenhofen in Prag.

Mit Abbildungen auf Texttafel *A*.

Die Thermosäulen von F. Noë (Wien, Fünfhaus, Tellgasse 12) haben seit meiner ersten darauf bezüglichen Publication (*1871 200 10) eine große Verbreitung gefunden. Sie sind nicht nur ein fast unentbehrliches Erforderniß eines jeden wohleingerichteten physikalischen Cabinetes geworden, sondern auch die Industrie hat bereits angefangen, sich ihrer zu bemächtigen und sich derselben mit Vortheil anstatt der hydroelektrischen Batterien bei galvanoplastischen Arbeiten zu bedienen, wie ich schon im officiellen Berichte über die Wiener Weltausstellung 1873 zu erwähnen Gelegenheit hatte.

Aufgemuntert durch solche Erfolge und durch die fördernde Unterstützung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, hat der Erfinder nicht unterlassen, immer neue Fortschritte in der Construction seiner Säulen anzustreben, und es ist ihm dies auch durch eine Reihe von wesentlichen Verbesserungen gelungen. Einige davon habe ich schon in meiner Beschreibung der im J. 1872 erschienenen sogen. Sternsäulen erwähnt (vgl. *1872 205 33). Sie bestanden theils in einer zweckmäßigeren Form der Elemente zur Erzielung einer größern Dauerhaftigkeit und einer passendern Anordnung derselben; theils in einer beträchtlichen Verminderung des Leitungswiderstandes, welche Verbesserungen also nicht blos den soeben erwähnten und wegen ihrer außerordentlichen Bequemlichkeit rasch beliebt gewordenen kleinen Sternsäulen, sondern auch den seither construirten größern Säulen zu Gute gekommen sind.

Eine weitere wesentliche Vervollkommnung zeigen die in neuester Zeit von Noë fabricirten Thermosäulen insbesondere hinsichtlich des Heizapparates. Von den Vortheilen, welche die sinnreiche Einrichtung des letztern gewährt, heben wir ganz besonders den hervor, daß einer

Ueberhitzung der Säule, wie sie durch unvorsichtige Handhabung oder in Folge einer beträchtlichen Zunahme des Gasdruckes bei den ältern Heizlampen möglich war, nunmehr ganz vorgebeugt ist. Hat man den Heizapparat auf die sogleich näher zu besprechende, höchst einfache Weise einmal gehörig in Stand gesetzt und die Lampe angezündet, so bedarf derselbe keine weitere Beaufsichtigung mehr, sondern regulirt sich selbst innerhalb solcher Grenzen, daß eine Ueberhitzung nicht eintreten und nur geringe Stromschwankungen stattfinden können, wenn auch der Druck des zuströmenden Leuchtgases beträchtlichen Aenderungen unterliegt. Auch das bei den ältern Lampen manchmal vorgekommene Zurückschlagen der Flamme in das Innere, welches, wenn es übersehen würde, eine starke Erhitzung der Lampe, Berußung der Elemente u. dgl. zur Folge hätte, ist jetzt sehr erschwert; wir werden übrigens später darauf zurückkommen.

Die elektromotorische Kraft der Elemente ist unverändert (vgl. die citirten Abhandlungen in diesem Journal), freilich wird das Maximum derselben, welches der höchsten zulässigen Erhitzung entsprechen würde, bei der beschränktern Heizung der neuen Säule nicht in Anspruch genommen [1]; dafür ist jedoch anderseits der Widerstand der neuen Elemente abermals beträchtlich vermindert und beträgt jetzt nicht mehr die Hälfte desjenigen, welchen die im J. 1871 von mir untersuchten und beschriebenen Elemente hatten, nämlich 0,024 Siemens'sche Einheiten, anstatt 0,054. Dieser in der Verminderung des Widerstandes erzielte Fortschritt ist nicht nur für die meisten Vorlesungsversuche von großem Werthe, sondern, wie später gezeigt werden wird, auch in andern Fällen vortheilhaft.

Ungeachtet der bedeutenden Widerstandsverminderung sind die Dimensionen der neuen Elemente immer noch so klein, daß die Säulen ihre Compendiösität und Bequemlichkeit beibehalten haben und z. B. eine Säule, welche bei galvanoplastischen Arbeiten 8 Daniell'sche Elemente reichlich ersetzt, einen Flächenraum von weniger als $0^{qm},33$ (bei etwa 17^{cm} Höhe) in Anspruch nimmt.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen lassen wir die vom Erfinder selbst gegebene Beschreibung einer Noë'schen Thermosäule neuester Einrichtung folgen.

Die Construction der Elemente ist in der Hauptsache übereinstimmend mit jener der Elemente an den vorhin erwähnten sternförmigen Säulen,

[1] Ich unterlasse es, hierüber im Allgemeinen bestimmte Zahlenwerthe anzugeben, weil die bei einer gewissen Justirung der Lampe erzielbaren Procente des Maximums auch von der Beschaffenheit des Gases abhängen. Bei meinen Versuchen war die elektromotorische Kraft eines einzelnen Elementes durchschnittlich = 0,76. Wir werden später darauf zurückkommen.

INSERT FOLDOUT HERE

jedoch so weit vervollständigt, als es die Rücksicht auf die nöthige mechanische Festigkeit und Verminderung des innern Widerstandes der Elemente, sowie auf Ersparniß an Heizmaterial erfordert. Die metallene, in einen dicken Stift a (Fig. 1) auslaufende Kapsel b bildet den Kopf des an dieselbe angegossenen, 12^{mm} im Durchmesser haltenden Cylinders c (positives Metall); aus dieser Kapsel ragen acht Neusilberdrähte d (negatives Metall), deren Enden innerhalb der Kapsel in die Masse des Cylinders c eingebettet liegen. Bei dem Gebrauche wird der Stift a erhitzt, welcher die empfangene Wärme an die Kapsel b und weiter an die darin eingeschlossenen beiden Metalle abgibt.

Der Cylinder c ist mittels des an die Basis angelötheten dicken Kupferplättchens e an dem horizontal am Gestelle f befestigten Kupferblechstreifen g angelöthet. An diesen Streifen ist ein Paar nach abwärts hängender Metallplatten [2] angelöthet, welche die Bestimmung haben, die aus dem erhitzten Elemente übergehende Wärme aufzunehmen und an die Luft abzugeben, somit als trockene Kühlvorrichtung zu dienen, oder es ist dieser Streifen selbst nach abwärts gebogen und taucht in ein Gefäß mit Kühlwasser.

Die Verbindung der Elemente zur Säule ist in folgender Weise bewerkstelligt. Die Kupferstreifen g sind in horizontaler Lage parallel neben einander auf einer isolirenden Leiste befestigt, so daß also auch die Cylinder c mit den Heizstiften a parallel neben einander zu liegen kommen. Die seitlich gebogenen Drähte d sind mit den andern Enden auf den zum benachbarten Elemente gehörigen Wärmeableiter g mittels eines federnden und entsprechend gebogenen Kupferblechstreifens h aufgelöthet, wodurch die Stromleitung von Element zu Element hergestellt ist. Zwei Reihen solchergestalt verbundener Elemente sind auf dem isolirenden Gestelle einander gegenüber so angeordnet, daß die Heizstifte beider Reihen abwechselnd in eine Zeile zu liegen kommen und durch eine gemeinschaftliche Gaslampe mit gerader Feuerlinie erhitzt werden.

Die Gaslampe besteht wie früher aus einer Reihe knapp neben einander stehender, kleiner Bunsen-Brenner, welche in einen gemeinsamen Blechmantel eingefügt sind, und deren jeder für sich aus einem unter ihnen horizontal liegenden Gasrohre mit kleinen, der Achse des Brenners entsprechenden Gasausströmungsöffnungen gespeist wird. Die obere Mündung dieser Brenner ist flach gequetscht, um das Zurückschlagen der Flammen in das Innere der Lampe zu verhindern. Es ist klar, daß

[2] Bei der Wahl des Materials (Kupfer oder Messing) kommt einerseits die größere oder geringere Leitungsfähigkeit, anderseits aber auch die größere oder geringere Kostspieligkeit in Betracht. Bei der untersuchten Säule, von welcher hier die Rede ist, waren die Kühlplatten aus Messing. W.

die Constructionsweise der Elemente den Bedingungen eines möglichst innigen Contactes beider Metalle in sehr vollkommener Weise entspricht, und daß in ihr auch die Gewähr für die Erhaltung dieses innigen Contactes für so lange geboten erscheint, als nicht ein Uebermaß an Heizung zerstörend auf den Zusammenhang der zu erwärmenden Contactstelle der Elemente wirkt. Um diese Gefahr zu beseitigen, muß also die Gaslampe so eingerichtet sein, daß das zulässige Maß der Heizung nicht nur sicher und leicht gefunden, sondern daß dasselbe auch bei unversehens in der Zuleitung steigendem Gasdrucke nicht überschritten werden kann. Um dieser doppelten Forderung zu genügen, hat die Gaslampe folgende Einrichtung.

Das horizontale Gasrohr A (Fig. 2) der Lampe hat zwei Hähne B und C,[3] von denen B (ohne Flügel) bleibend so gestellt ist, daß bei einem bestimmten Gasdrucke (z. B. 5^{mm} Wasserhöhe) das nöthige Gas zu den Brennern gelangen kann. Der andere Hahn C dient als Oeffnungs- bezieh. Schließungshahn. Das Rohrstück zwischen den beiden Hähnen ist durchbohrt und communicirt mittels des Schlauches D und des Glasröhrchens E mit dem Innern des neben der Lampe aufgestellten Gläschens F, welches mit einem dreifach durchbohrten Korkpropfe verschlossen ist. Durch eine dieser Bohrungen geht das eben erwähnte Glasröhrchen E bis nahe zum Boden des Gläschens; sein unteres Endstück trägt ein etwa 5^{mm} über der Mündung angebrachtes Ringzeichen. In der zweiten Bohrung steckt ein oben und unten offenes Glasröhrchen G; die dritte Bohrung dient zum Füllen des Gläschens mit Wasser und ist sonst durch ein zugeschmolzenes Glasröhrchen verstopft. Das Gläschen F wird mit Wasser so weit gefüllt, daß das Ringzeichen an E grade im Niveau der Flüssigkeit liegt (ohne Rücksicht auf das capillare Aufsteigen des Wassers in E).

Wird das Gas in die Lampe eingelassen, so wird sich der im Rohrstücke B C herrschende Gasdruck in das Röhrchen E fortpflanzen, das darin befindliche Wassersäulchen herabdrücken und es in dem Falle, als der Gasdruck das berechnete Maß von 5^{mm} Wasserhöhe übersteigen sollte, schließlich völlig verdrängen, wodurch der überschüssigen Gasmenge der Austritt in das Innere des Gläschens und von dort durch das Röhrchen G hindurch ins Freie eröffnet ist. Das Gläschen F functionirt also als eine Art Sicherheitsventil gegen übermäßigen Gasdruck. Durch entsprechendes Zudrehen des Hahnes C kann man den Zufluß des Gases

[3] Die Bohrungen dieser Hähne sind in der Zeichnung, der Deutlichkeit wegen, parallel der Achse des Gasrohres dargestellt worden; in Wirklichkeit haben sie eben die zur entsprechenden Regulirung der Heizung erforderliche Stellung. W.

aus der Leitung immer so weit beschränken, daß ein Ueberströmen des Gases nicht stattfindet, oder man kann auch das aus dem Röhrchen G in einzelnen Bläschen entweichende Gas zum Verbrennen bringen; hierzu dient das in das Rohrstück BC eingelassene Messingröhrchen H, welches oberhalb G ausmündend das nöthige Gasflämmchen liefert. Ueber die obere Mündung des Röhrchens G ist ein Hut von Drahtgeflecht gestülpt, um das Zurückschlagen der Gasflamme in das Innere des Gläschens F zu verhüten; das Hütchen darf also nicht entfernt werden.

Aus der Einrichtung der Lampe folgt, daß man bei dem Gebrauche der Säule nur Folgendes zu beobachten hat, um sofort das richtige Maß der Heizung zu finden und jeder Ueberheizung vorzubeugen. Nachdem man sich überzeugt, daß das Röhrchen E in die Sperrflüssigkeit nicht tiefer als bis zum Ringzeichen taucht, wird der Hahn C so weit geöffnet, daß das Wassersäulchen in E auf den tiefsten Stand herabgedrückt wird, d. i. so weit, daß an der Mündung des Röhrchens eine Gasblase erscheint. Hierauf wird das Flämmchen oberhalb G entzündet, um das allfällige aus dem Gläschen F austretende Gas sofort zum Verbrennen zu bringen, und dann erst zündet man die Gaslampe an dem von H entferntesten Brenner an. Sollten hierbei einzelne Flammen in das Innere der Brenner zurückschlagen (was bei dem erstmaligen Anzünden wegen des in den noch kalten Brennern stockenden Luftzuges immerhin geschehen kann), so muß der Hahn C völlig zugedreht werden, damit alle im Innern der Lampe brennenden Flammen erlöschen, worauf man das Anzünden der Lampe in der soeben angegebenen Weise wiederholt. Bei lange fortgesetztem Gebrauche wird zuweilen eine oder die andere der feinen Ausströmungsöffnungen in dem horizontalen Gasrohre der Lampe durch abgesetzte Rußpartikelchen verstopft; scharfes Hineinblasen genügt, um diese Rußflocken zu entfernen. —

Dieser Beschreibung des Erfinders wäre noch beizufügen, daß auch die neuen Thermosäulen mit einem sogen. Pachytrop versehen sind; nämlich mit einer Vorrichtung, welche gestattet, die vier Abtheilungen, aus welchen jede Säule besteht, auf die der beabsichtigten Anwendung der Säule am besten entsprechende Weise mit einander zu verbinden. Je nach der verschiedenen Stellung des Pachytropes, welche augenblicklich und sicher gewechselt werden kann, repäsentirt die eine Thermosäule gewissermaßen drei an Zahl und Größe der Elemente verschiedene Thermosäulen, von welchen man die im gegebenen Falle zweckmäßigste wählen kann, wie aus folgendem Beispiele erhellt.

Man denke sich eine Säule von 128 Elementen. Diese sind in vier Gruppen von je 32 abgetheilt. Jede Gruppe repräsentirt (bei der

durch die neue Einrichtung gemäßigten Heizung) ungefähr die elektromotorische Kraft von 2 Daniell'schen Elementen und hat (da der Widerstand eines Elementes nahe $^1/_{40}$ einer Siemens'schen Einheit beträgt) einen Widerstand vom Betrage 0,8. Schaltet man nun alle vier Abtheilungen hinter einander, so erhält man die Wirkung von 8 Daniell'schen Elementen mit 3,2 Einheiten Gesammtwiderstand. Werden je 2 Abtheilungen parallel und die so gebildeten Doppelabtheilungen hinter einander geschaltet, so vertritt die Säule 4 Daniell'sche Elemente von 4 Mal geringerm, also nur 0,8 Einheiten betragendem Gesammtwiderstande. Werden endlich alle 4 Abtheilungen (zu einer 4fachen Gruppe) parallel geschaltet, so wirkt die Säule wie 2 Daniell'sche Elemente von nur 0,2 Einheiten Gesammtwiderstand. Von diesen drei möglichen Schaltungen wählt man bekanntlich am besten die, deren Widerstand demjenigen am nächsten kommt, welcher beim Gebrauche derselben zwischen die Pole der Säule eingeschaltet wird.

Die Einrichtung des Pachytropes ist in meinem bereits erwähnten Berichte (Bd. 200 S. 14) beschrieben.

Wir geben in Figur 3 noch eine Ansicht der ganzen Säule. In der Richtung a b befindet sich die Feuerlinie, über welcher die Heizstifte der zu beiden Seiten an einander gereihten Elemente angeordnet sind. Bei F ist die Schlauchdüse der unter die Elemente eingeschobenen Gaslampe angedeutet. Die Lampe ist auf dem Grundbrete A B, welches die Säule trägt, befestigt; ebenso das Sicherheitsglas C. Bei P ist der Schlüssel des Pachytropes sichtbar, durch dessen Verstellung die verschiedenen Schaltungen der 4 Abtheilungen der Säule bewirkt werden, wobei die Drähte c bis h als Verbindungsleiter dienen. Die Kühlplatten sind, so wie die Elemente, in zwei Reihen angeordnet, von welchen eine bei k l sichtbar ist. Bei 1 und 2 sind die Klemmen für die Poldrähte.

In dem citirten Berichte ist auch schon hervorgehoben worden, daß eine solche Säule bei passender Stellung des Pachytropes zu den mannigfaltigsten Vorlesungsversuchen (Wasserzersetzung, Betrieb von elektromagnetischen Maschinen, größern z. B. Ruhmkorff'schen Inductions-Apparaten, Magnetisirung mittels des Stromes, Drahtglühen u. s. w.) anstatt galvanischer Elemente verwendet werden kann. Sie bietet dabei die große Bequemlichkeit, daß sie jederzeit (ohne die mit der Zusammenstellung nasser Elemente verbundenen Umständlichkeiten) in Bereitschaft ist, und daß die von Fall zu Fall zweckmäßigen Umschaltungen, von welchen oben die Rede war, mittels des an der Säule selbst bleibend angebrachten Pachytropes augenblicklich bewerkstelligt werden können. Ins-

besondere soll hier noch von der Anwendung der Noë'schen Säulen für galvanoplastische Zwecke, auf die ich schon in der Einleitung dieses Aufsatzes hingewiesen habe, die Rede sein. Man begegnet nämlich häufig der Frage: wie viel Kupfer oder wie viel von irgend einem andern Metalle mit einer gegebenen Thermosäule in einer bestimmten Zeit ausgefällt werden kann. Natürlich hängt dies nicht nur von der Beschaffenheit der Säule ab, sondern auch von den Widerständen außerhalb der Säule und namentlich in dem Metallbade, in welchem der galvanoplastische Proceß stattfindet. Folgende Betrachtungen mögen hierüber zur allgemeinen Orientirung dienen.

Wir nehmen an, daß mit Ausnahme des Metallbades (Zersetzungszelle) keine beträchtlichen Widerstände eingeschaltet sind. Ferner nennen wir e die elektromotorische Kraft, u den Widerstand eines einzelnen Elementes und n die Anzahl der Elemente der Säule. Der Widerstand w in der Zersetzungszelle läßt sich nur dann einfach berechnen, wenn zwei gleich große ebene Elektroden von bekannter Fläche f in bekannter Entfernung d einander parallel gegenüberstehen. In diesem Falle ist nämlich

$$w = \varrho \frac{d}{f}, \quad \ldots \ldots \quad (1)$$

wobei wir annehmen, daß d in Centimeter und f in Quadratcentimeter ausgedrückt sei, während ϱ den Leitungswiderstand der Flüssigkeit des Metallbades für den Fall vorstellt, daß $d = 1$ und auch $f = 1$ wäre. Alle Widerstände denken wir uns in Siemens'schen Einheiten ausgedrückt, und die Einheit der elektromotorischen Kräfte e so gewählt, daß die elektromotorische Kraft eines Daniell'schen Elementes der Zahl 12 entspricht.[4] Unter diesen Voraussetzungen wird, nach dem Ohm'schen Gesetze, ein Strom s entstehen, welcher der Gleichung

$$s = \frac{ne}{nu + \varrho \frac{d}{f}} = \frac{e}{u + \varrho \frac{d}{nf}} \quad \ldots \quad (2)$$

entspricht, wobei s zugleich die Cubikcentimeter Knallgas angibt, welche dieser Strom in einem sogen. Wasserzersetzungsapparate in jeder Minute entwickeln würde. Da nun 1870^{cc} Knallgas 1^{g} wiegen und nach dem Faraday'schen Gesetze der Elektrolyse auf 9^{g} Wasser $31^{g},7$ Kupfer oder 196^{g} Gold u. s. w., also überhaupt M Gramm Metall kommen, wenn

[4] Ich habe diese Einheit der elektromotorischen Kräfte in meinen Abhandlungen im 183. Bande dieses Journals und im 133. Bande von Poggendorff's Annalen zuerst vorgeschlagen.

M das Aequivalentgewicht des auszufällenden Metalles ist, so wird in jeder Stunde die Metallmenge

$$p = \frac{e}{u + \varrho \frac{d}{nf}} \frac{60}{1870} \frac{M}{9} = 0{,}003565 \frac{e}{u + \varrho \frac{d}{nf}} M \quad . \quad . \quad (3)$$

ausgefällt werden. (Immer unter der Voraussetzung, daß außer der Zersetzungszelle keine Widerstände eingeschaltet sind.) [5]

Setzt man die für die Noë'sche Säule bereits angegebenen Werthe und für M die Zahl 31,7 ein, so erhält man unter Voraussetzung einer concentrirten Kupfervitriollösung, für welche ich $\varrho = 21$ gefunden habe, eine sehr einfache Formel zur Berechnung der stündlichen Kupferfällung (in Grammen) nämlich

$$p = \frac{7}{2 + 1750 \frac{d}{nf}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Ist die Kupfervitriollösung durch Zusatz von Schwefelsäure angesäuert, so ist ihr Leitungswiderstand viel geringer. Derselbe kann auf diese Art leicht auf die Hälfte des ursprünglichen Betrages und darunter herabgemindert werden. [6] Nimmt man in der That den Leitungswiderstand der angesäuerten Kupfervitriollösung halb so groß an als den der nicht angesäuerten concentrirten Lösung, so hat man nur in der Formel 4 die Zahl 1750 durch 2 zu dividiren und erhält demnach

$$p = \frac{7}{2 + 875 \frac{d}{nf}} .$$

Gewöhnlich wird aber die Kupfervitriollösung nicht nur angesäuert, sondern auch etwas verdünnt angewendet. Ihr specifischer Widerstand ϱ ist dann natürlich etwas größer. Ich fand für ein Kupferbad, bei welchem der concentrirten Lösung 3 Proc. Schwefelsäure zugesetzt waren, und die dann noch durch Zusatz von destillirtem Wasser auf die Dichte 1,33 verdünnt wurde, $\varrho = 12{,}3$. Bei einem Kupferbade, welches ungefähr diese Beschaffenheit hat, wird der Coëfficient von $\frac{d}{nf}$ in der Formel 4 in runder Zahl nicht viel von 1000 verschieden sein, so daß man in diesem Falle zur annähernden Berechnung die Formel erhält:

---

[5] Wären solche z. B. im Betrage ζ vorhanden, so hätte man zum Nenner $u + \varrho \frac{d}{nf}$ in der Formel 3 noch $\frac{\zeta}{n}$ hinzuzufügen, wodurch auch die spätern Formeln entsprechend verändert würden.

[6] Ein Versuch mit concentrirter Kupfervitriollösung, welcher 3 Gew.-Proc. Schwefelsäure zugesetzt waren, ergab $\varrho = 10{,}3$ S. E.

$$p = \frac{7}{2 + 1000\,\frac{d}{nf}} \quad \ldots\ldots \quad (5)$$

Gesetzt z. B., man wolle wissen, wie viel Gramm Kupfer durch eine 128elementige Noë'sche Säule in jeder Stunde ausgefällt werden, wenn jede der beiden Elektroden $0^{qm},1$ groß ist, und deren Abstand 10^{cm} beträgt. Die Rechnung gibt für $d = 10$, $f = 1000$ und $n = 128$, $p = 3^{g},37$ in der Stunde.

Da zwischen so großen Elektroden, die einander so nahe gegenüberstehen, der Widerstand der Flüssigkeit sehr gering ist (in unserm Beispiele wäre er nur 0,1 S. E.), so wäre in diesem Falle eine Stellung des Pachytropes vortheilhafter, welche durch Parallelschaltung auch den Widerstand der Säule verminderte. In der That würde bei Parallelschaltung aller 4 Abtheilungen p nahezu $= 8^{g},6$ werden. Welche Stellung des Pachytropes in jedem gegebenen Falle die vortheilhafteste ist, läßt sich am besten durch die Einschaltung eines einfachen Galvanometers probeweise ermitteln.

Um endlich noch eine ganz allgemeine Formel aufzustellen, nehmen wir an, es sei M das Aequivalentgewicht des auszufällenden Metalles und der specifische Widerstand des Metallbades wie oben mit ϱ bezeichnet. Ferner sei das Pachytrop so gestellt, daß je m Abtheilungen parallel geschaltet sind (wobei also m entweder 1 oder 2 oder 4 sein kann), so ist die stündliche Metallfällung in Grammen

$$p = \frac{7}{\frac{2}{m} + 83\,\varrho\,\frac{m\,d}{nf}}\,\frac{M}{31,7} \quad \ldots\ldots \quad (6)$$

Diese Formel würde auch Anwendung finden, wenn man mehrere Noë'sche Säulen mit einander verbände; nur muß man unter n stets die Gesammtzahl aller einfachen Elemente in allen Säulen zusammengenommen verstehen. Sind die Säulen und deren Abtheilungen so verbunden und geschaltet, daß die Elemente in Doppelreihen wirken, so ist $m = 2$ zu setzen, bei einer Anordnung zu dreifachen Reihen $m = 3$ u. s. w.

Mag man aber auch n und f noch so groß und d noch so klein machen, so wird der Ausdruck $83\,\varrho\,\frac{m\,d}{nf}$ doch nie ganz auf Null gebracht, sondern höchstens sehr klein gemacht werden können. Die stündliche Metallfällung wird also stets unter einer gewissen, leicht zu berechnenden Grenze bleiben. Bei der gegenwärtigen Beschaffenheit der Noë'schen Elemente und der beschriebenen Heizung ist diese Grenze $P = \frac{7m}{2}\,\frac{M}{31,7}$,

also sehr nahe $$P = \frac{Mm}{9} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

Man wird also, wenn sämmtliche verfügbare Elemente zu einer einzigen Reihe hinter einander geschaltet sind ($m = 1$), nie mehr als $\frac{31,7}{9}$ Gramm Kupfer, oder $\frac{196}{9}$ Gramm Gold u. s. w. stündlich ausfällen können. Durch einen Versuch mit einem eingeschalteten Galvanometer läßt sich leicht erproben, ob man bei einer Verbindung zu Doppelreihen ($m = 2$) oder zu mehrfachen Reihen eine größere Stromstärke erhält; aber in jedem Falle wird die stündliche Metallfällung kleiner sein müssen als die Zahl (in Grammen), die man erhält, wenn man in der Formel 7 die betreffenden Werthe für M und m einsetzt.

Kennt man den stündlichen Niederschlag p, so ist es natürlich leicht, die Zeit zu berechnen, welche nöthig ist, damit die ausgefällte Kupferschichte eine gewisse Dicke erreiche. Bezeichnet man mit h diese Dicke in Bruchtheilen eines Centimeters, ferner mit s das Gewicht des auszufällenden Metalles in Grammen (für galvanoplastisch gefälltes Kupfer ist s=8,95) und endlich mit t die Anzahl der erforderlichen Stunden, so ist offenbar $pt = fhs$, folglich

$$t = \frac{fhs}{p} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

Selbstverständlich kann die Anführung dieser Formeln keinen andern Zweck haben, als vor Allem die Grundsätze klar vor Augen zu legen, nach welchen sich die Quantität des von einer Säule zu bewirkenden Metallniederschlages beurtheilen läßt, ferner die dabei in der Natur der Sache begründeten äußersten Grenzen nachzuweisen und endlich Anhaltspunkte an die Hand zu geben, um in einzelnen Fällen, wenn nämlich über die Beschaffenheit eines Kupferbades etwas Näheres bekannt ist, eine beiläufige theoretische Schätzung des zu gewärtigenden Kupferniederschlages zu ermöglichen. Daß hierbei von einer genauen Berechnung nicht die Rede sein kann, leuchtet ein, wenn man erwägt, daß eine solche nicht nur die genaue Kenntniß aller in die Säule eingeschalteten Widerstände voraussetzen würde, sondern daß die Leistungsfähigkeit der Thermosäule, selbst bei genauer Einhaltung der vorgeschriebenen Heizregulirung, von der Heizkraft des angewendeten Leuchtgases abhängt.[7] Anderseits

[7] Auch kommt in Betracht, daß in manchen Fällen ein nicht unbedeutender Theil des ausgefällten Kupfers sofort wieder aufgelöst wird, so daß der Kupferniederschlag an der Kathode nicht nur geringer ausfällt, als er berechnet ist, sondern auch geringer als der Gewichtsverlust der kupfernen Anode. Näheres hierüber findet man in Wiedemann: Galvanismus, Bd. 1 S. 494.

mag wiederholt hervorgehoben werden, daß die Formeln 4, 5, 6 und 7 nicht nur ausschließlich für Noë'sche Thermosäulen, sondern auch für diese nur unter der Voraussetzung der in dieser Abhandlung beschriebenen Construction Geltung haben, wobei 40 Elemente den Widerstand einer Siemens'schen Einheit äußern und die Heizung so regulirt ist, daß 16 Elemente die elektromotorische Kraft eines Daniell'schen Elementes geben. Nur die Formeln 1, 2, 3 und 8 sind allgemein und können insbesondere die Formeln 2 und 3 für jede beliebige Batterie angewendet werden.

Besonders hervorheben müssen wir übrigens bei dieser Gelegenheit, daß, was immer für Säulen man anwenden mag, bei keinem galvanoplastischen Apparate ein Galvanometer fehlen sollte; daß ein solches vielmehr bei jedem rationellen Betriebe dieser Art erforderlich ist, indem es die einzig mögliche fortwährende Controle des richtigen und ungestörten Verlaufes der galvanoplastischen Processe an die Hand gibt. Eine Tangentenbussole einfachster Art, oder ein graduirtes Galvanoskop, lassen sich billig beschaffen und leicht zweckdienlich anbringen. Es hätte allenfalls auch keine Schwierigkeit, die Theilung des Instrumentes so einzurichten, daß die Magnetnadel jeden Augenblick die dem circulirenden Strome entsprechende stündliche Metallfällung anzeigt.

Wir machen schließlich noch auf einen im 1. Hefte des 13. Bandes von Carl's Repertorium der Experimentalphysik erschienenen Aufsatz (von Professor Streintz) über die Noë'schen Thermosäulen aufmerksam, in welchem dieselben ebenfalls, namentlich für Schulversuche, bestens empfohlen werden.

Prag im März 1877.

Manometer mit elektrischem Contact.

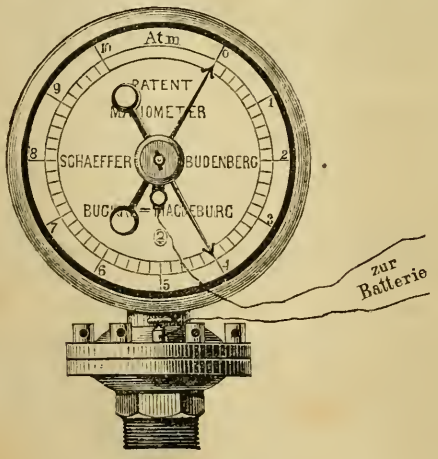
Mit einer Abbildung.

Welchem System auch das Manometer angehören möge, immer besteht es, wie der größte Theil der Indicatoren überhaupt, aus einem metallnen Zeiger, welcher über einer Ziffernscale läuft. Dabei hängt das Maximum und Minimum der Bewegung, welches nicht überschritten werden darf, von den speciellen Bedingungen der industriellen Operationen ab, denen der Apparat als Controle dient.

Das von L. Mors (Moniteur industriel, 1876 S. 407) erfundene Manometer mit elektrischen Contacten hat den Zweck, dem mit der

Leitung der Operation beauftragten Arbeiter oder dem Director des Etablissements ein Signal zu geben, wenn der Zeiger jene Grenze des Maximums oder Minimums erreicht hat. Es sind nämlich an den betreffenden Stellen Contactstücke angebracht, welche mit dem einen Pole einer galvanischen Batterie verbunden sind, während der andere Pol mit dem gegen die Contactstücke isolirten Zeiger in Verbindung steht. Sobald nun der Zeiger das eine oder das andere Contactstück berührt, so ist die Kette geschlossen und der elektrische Strom wirkt auf die in den Schließungskreis an irgend einer geeigneten Stelle eingeschalteten Weckapparate, dieselben mögen nun Läutwerke oder Indicatortafeln oder Admissionsregulatoren u. dgl. sein, welche durch Elektromagnete in Thätigkeit gesetzt werden. Das Manometer kann auch mit Registrirapparaten, z. B. mit dem beweglichen Zifferblatt einer Uhr, in Verbindung gebracht werden, bei denen ein Stift den Moment genau aufzeichnet, wo der Zeiger eine der Contactstellen erreicht und die Zeit angibt, während welcher die Spannung ihr Maximum oder Minimum überschritten hat.

Ein ganz ähnliches Manometer, welches dem Kesselheizer hörbar anzeigen soll, daß diejenige Dampfspannung, welche nicht überschritten werden darf, erreicht ist, liefern Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg. Die Einrichtung dieses Manometers ist folgende.



Im Mittel der sich am Manometer befindlichen Glasscheibe ist ein Maximal- oder Markenzeiger angebracht, welcher nach der auf dem Zifferblatt befindlichen Eintheilung für jede beliebige Spannung, die nicht ganz erreicht, viel weniger überschritten werden soll, eingestellt wird. Die

kleine Büchse, in welcher der Markenzeiger drehbar ist, wird, damit kein Unberufener an den Zeiger gelangt, verschließbar gemacht. Würde man z. B., wie in der beigegebenen Figur angedeutet, mit einem Dampfdruck von im Maximum 5^{at} arbeiten wollen, so empfiehlt es sich 1 oder 2 Theilstriche vor dieser Ziffer einen deutlichen rothen Strich als höchste Marke für den Heizer auf dem Zifferblatte anzubringen und den rothen Markenzeiger auf genau 5^{at} einzustellen. Läßt der Heizer den Druck nun bis dahin oder weiter kommen, so läutet der Apparat so lange, bis der Druck wieder zurück ist. Dadurch, daß der verschiebbare und vom schwarzen Arbeitszeiger mitgenommene rothe Markenzeiger bei sinkendem Dampf oder hydraulischem Drucke nicht von selbst wieder mit zurückgeht, sieht man auch, um wie viel der vorgeschriebene Druck überschritten war, bevor man diesen rothen Markenzeiger wieder auf die alte Stellung zurückschiebt.

W. Thomson's Heberschreibapparat und automatischer Abkürzungssender für unterseeische Kabel.

Mit Abbildungen im Text und auf Taf. VII [a.b/V].

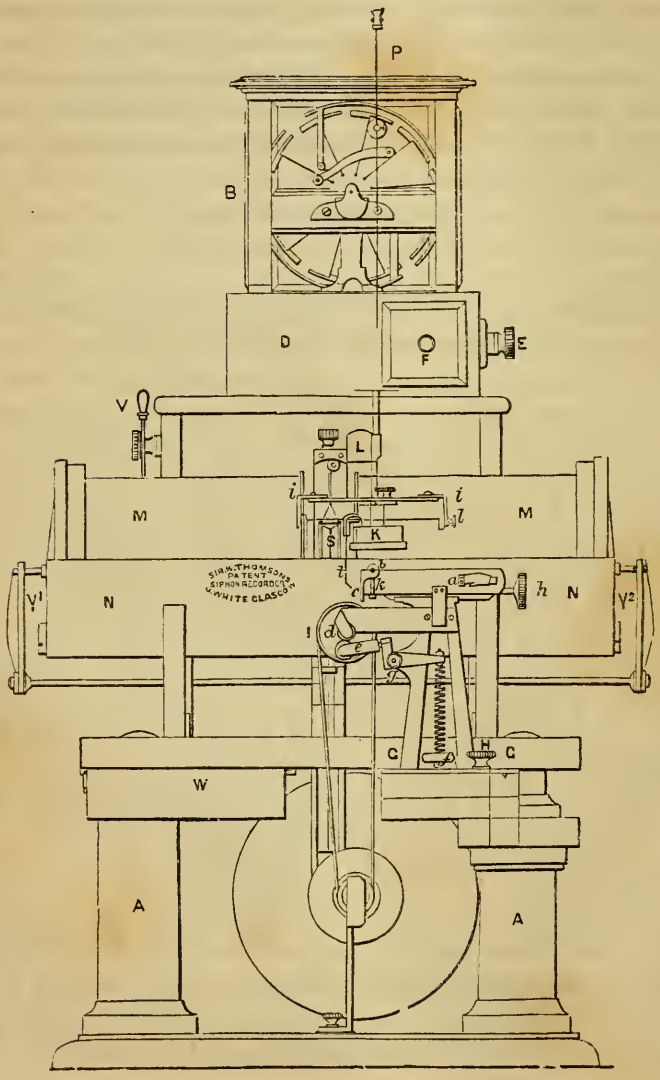
Der im J. 1867 von Sir William Thomson, Professor an der Universität Glasgow, erfundene und 1867 und 1871 patentirte Heberschreibapparat (siphon recorder; vgl. *1872 205 197) für lange unterseeische Kabel ist seit 1871 mehrfach verbessert und jahrelang von der Great Northern Telegraph Company, der Eastern, der French Atlantic, der Brazilian Company benutzt worden. Wir geben nachstehend eine Beschreibung[1] seiner jetzigen Einrichtung nach dem Journal télégraphique (3. Bd. 1876 S. 293 und 310), dem Engineering (August 1876 S. 115) und Nature (November 1876 S. 101); letzterer Quelle und dem Telegraphic Journal, 4. Bd. (1877) S. 27 entlehnen wir zugleich Einiges über Thomson und Jenkin's Abkürzungssender.

Der Heberschreibapparat bildet in gewissem Sinne ein Gegenstück zu Thomson's Spiegelgalvanometer; während nämlich bei letzterm in einer großen Spule ein kleiner beweglicher Magnet mit einem Spiegelchen hängt, enthält der erstere eine kleine Spule s (vgl. Holzschnitt I und Fig. 2) zwischen den Polen M_1, M_1 eines großen und sehr kräftigen

[1] Ausführlicheres darüber ist zu finden in J. C. Cuff (Thomson's Assistent): Directions for the setting up and use of Sir W. Thomson's Siphon Recorder (Glasgow 1873) und in A. L. Ternant: Le Siphon enregistreur de Sir W. Thomson (Marseille und Paris 1876).

Magnetes, und die Bewegungen der Spule s werden auf einen als Schreibfeder dienenden Heber t übertragen. Auf einem höhern und zwei hinter einander liegenden niedrigern Holzfüßen A ruht die Grundplatte (Holzschnitt I), an welcher ein Tischkasten W zur Aufbewahrung der kleinen Werkzeuge angebracht ist. Etwas höher liegt ein hohler Halbcylinder N N aus weichem Eisen, welcher zugleich als Bett und als Verbindungsstück für die äußern Kernenden der beiden großen Elektro-

I



magnete M dient. Die einander zugewendeten, entgegengesetzten Pole M_1 (Fig. 2) derselben sind zu einer länglichen Schneide zugeschärft und seitlich schwach ausgekehlt, so daß sie der zwischen ihnen hängenden Signalspule s s möglichst nahe gebracht werden können, ohne deren Bewegung zu hindern. In die Spule hinein ragt aber zur Verstärkung der magnetischen Wirkung ein auf einer Platte befestigtes längliches Stück weiches Eisen S.[2] Die Spule s s besteht aus mehrern hundert Windungen eines feinen, mit Seide umsponnenen Kupferdrahtes (Nr. 44), welcher mit Schellack gesteift ist; ihr Widerstand beträgt gewöhnlich etwa 500 Ohms. Die aus dem Kabel kommenden Telegraphirströme durchlaufen auf ihrem Wege zur Erde die Spule und drehen dieselbe um ihre verticale Achse, aus ihrer Ruhelage nach rechts oder links je nach der Stromrichtung. Die ablenkende Kraft ist proportional der Wirkung des magnetischen Feldes, der Stromstärke und nahezu der Anzahl der Windungen. Jeder der Elektromagnete M enthält einen starken runden Kern aus weichem Eisen, welcher sorgfältig mit dickem, mit Seide umsponnenen Kupferdraht von großem Leitungsvermögen umwickelt ist. Die beiden Elektromagnetspulen lassen sich bequem hinter oder neben einander schalten, je nach der gewünschten Stärke des Magnetismus; der Widerstand jeder Spule ist etwa 7 Ohms. Auch läßt sich jede Spule einzeln benutzen. Man hat hiernach, außer der mittels des Batteriewechsels V zu erlangenden Aenderung der Stromstärke drei verschiedene Stärken des Magnetismus, welcher bei parallel geschalteten Spulen erfahrungsmäßig am größten ist. Auch die Kerne der beiden Spulen lassen sich durch Stellschrauben einander nach Bedürfniß nähern. Zwischen den Klemmschrauben p und q (Fig. 4) endlich, welche den Linienstrom, der Signalspule s s zuführen, ist noch eine Nebenschließung mit regulirbarem Widerstande angebracht, mit deren Hilfe man die Stärke des durch s s gehenden Zweiges des Linienstromes, sowie die dämpfende Wirkung, und somit den Ausschlag der Spule reguliren kann. Je kräftiger der Elektromagnet ist, und je langsamer der gebende Telegraphist arbeitet, desto schwächer darf der Zweigstrom durch s s sein. Auch für den Elektromagnet sind Nebenschließungen zur Regulirung der Stromstärke vorhanden.

Nach oben hängt die Spule s s an einem nach der Rolle r (Fig. 3 und 4) laufenden einfachen Seidenfaden a, nach unten an einem doppelten b b. Dadurch wird der Spule ein Bestreben zur Einstellung in eine bestimmte Ruhelage ertheilt. An jedem der Fäden b hängt nämlich ein Bleigewicht y innerhalb der messingenen Führungen z. Die

[2] Eine ähnliche Anordnung benutzte bereits 1843 der kürzlich im Alter von 60 Jahren verstorbene A. Bain bei seinem Typendrucktelegraphen.

Fäden b gehen unter einem Stege x hinweg, in welchem eine Anzahl von Rinnen eingearbeitet sind, welche die Fäden von einander getrennt erhalten und sie in größere oder kleinere Entfernung von einander zu bringen gestatten. Der Steg kann ferner mittels der Schraube Y (Fig. 4) höher oder niedriger, der Spule näher oder von ihr entfernter eingestellt werden. Durch beide Stellungen regulirt man die Schwingungsweite der Spule s s, deren Richtkraft (abgesehen von der Drehung des Fadens a) um so größer wird, je weiter die Fäden b von einander abstehen und je höher der Steg x gestellt wird. Bei der Aufstellung des Apparates wird die Spule s s in gleichmäßige Stellung gegen das Mittelstück S aus weichem Eisen gebracht, indem man sie mittels der Rolle r hebt oder senkt und mittels der (r tragenden) Schraube w vorwärts oder rückwärts oder zur Seite schiebt.

Von einer der obern Ecken v der Spule läuft ein Coconfaden rückwärts nach einer kleinen Stahlfeder o (Fig. 4), ein anderer vorwärts nach einem kleinen, um u_0 drehbaren, hölzernen Hebel u und von diesem ein weiterer Faden nach dem Heber t. Manchmal wird nur ein einziger Faden verwendet, gewöhnlich aber der Hebel u zur Uebersetzung benutzt. Die Spannung dieser Fäden gleicht sich in ihrer Wirkung auf die Spule s s aus und wird durch Verlängerung und Verkürzung derselben oder Aenderung ihrer Drehung regulirt. Der Heber t und der Tintenbehälter K sind an einem vom Apparatgestelle ein Stück vorstehenden Ebonitstabe L (Holzschnitt I, Fig. 4 und 10) aufgehängt und so zugleich gegen das Gestell isolirt. Der Heber ist eine feste Glasröhre t aus Natronkalkglas, welche bis zur Dicke einer Borste fein ausgezogen ist; der längere Schenkel ist gewöhnlich 5 bis 6^{cm} lang, der in die Tinte tauchende kürzere Schenkel etwa 3^{cm}. Das untere Ende ist nach dem Papier hin gekrümmt und durch Abschmelzen oder Abschleifen zu einer guten Spitze geformt. Der Heber wird von einem leichten Aluminiumsattel T getragen, welcher an einem, zwischen den beiden Schrauben l (Fig. 4 und 5) ausgespannten, feinen Platindrahte starr befestigt ist; jene Schrauben l werden von der Brücke i i getragen. Der Heber ist in dem Sattel mittels Wachs oder Harz befestigt. Die den Heber mit der Spule verbindenden Fäden müssen beständig hinreichend gespannt sein, und in der Ruhe soll die normale Lage des Hebers vertical sein. Erstere Bedingung erfüllt man, indem man die Schraube j lüftet, die Brücke i i auf m m hin und her schiebt und die Schraube n (Fig. 4) umdreht; die letztere, indem man eine der Schrauben l dreht. Die Torsion des Platindrahtes ertheilt, im Gegensatze zur Feder an o, dem Heber ein Bestreben sich von der Spule zu entfernen.

Als beste Tinte hat sich eine Lösung von Anilinblau im Wasser erwiesen; sie ist sehr flüssig und gibt eine tiefblaue Färbung; sie verdickt sich nicht, setzt keinen Bodensatz ab und läßt sich in kleinen Mengen durch Lösung einer Federmesserspitze von Krystallen in einem halben Glase Wasser herstellen. Die Tinte befindet sich in dem messingenen Behälter K, dessen Schieberdeckel gegen Staub und Verdunstung schützt. Der etwa 2^{cm} breite Papierstreifen ist weiß und feiner wie gewöhnliches Morsepapier, da es wichtig ist, daß er auf der Oberfläche glatt und eben und nicht zu dick ist. Er tritt rechts ein, geht unter der ihn straff haltenden Feder a (Holzschnitt I) hinweg, läuft dann über die durch die Schraube k verstellbare Rolle b (Fig. 10) und dann vertical nach unten über eine flache Schreibtafel c gegenüber der Schreibspitze des Hebers t; zwischen den Rollen d und e hindurchgehend tritt er dann links aus. Die Rolle d wird von einer elektromagnetischen Maschine aus mittels einer größern, zugleich als Schwungrad dienenden, zwischen den Füßen A liegenden Schnurscheibe und einer über zwei kleinere Scheiben gelegten Schnur in Umdrehung versetzt und zieht den Streifen vorwärts, so lange die Rolle e gegen d drückt; wird dagegen der Griff f nach links gedreht, so läßt die Spannung der e an d drückenden Feder nach, e senkt sich 3 bis 4^{mm} und der Papierstreifen wird frei. Das Ablaufen und die Geschwindigkeit des Papieres, seine Entfernung von der Schreibspitze lassen sich reguliren und die Mittellinie der Schrift auf die Mitte des Streifens einstellen.

Die kleine elektromagnetische Maschine (Mouse-mill) liegt über einem Tischchen oberhalb M, M und läßt sich mit diesem bei Regulirung der in Fig. 3 und 4 abgebildeten Theile vom übrigen Gestell abheben; in dem untern Raume D ist ihr Elektromagnet untergebracht; ihm wird der Strom durch zwei Klemmen E zugeführt, und die Stromstärke wird durch einen an der Rückseite von D liegenden veränderlichen Widerstand regulirt. In dem Kästchen F aus Blei befindet sich Bimsstein und Schwefelsäure. Die mit der Schraube H an B angeschraubte dreieckige Messingplatte trägt die zur Papierbewegung erforderlichen Theile. Die Wirkung der Maschine läßt sich nach Fig. 6 und 7 erklären. In diesen seien A und B zwei aus weichem Eisen und Messing hergestellte, durch ein Querstück oder eine Speiche starr mit einander verbundene und um c in der Pfeilrichtung drehbare Stäbe, bei denen die schraffirte Partie das Eisen, die leere das Messing sein möge. Wenn der Pol N eines Elektromagnetes durch eine Art Selbstunterbrechung zeitweilig erregt wird, so zieht er jedesmal den eisernen Theil des nächsten Stabes B an und veranlaßt oder unterhält so die Drehung des Stabes in der Pfeilrichtung.

Durch Vermehrung der Stäbe und der Pole wird die Wirkung vervielfacht. Die Maschine enthält etwa 12, wie die Dauben eines Fasses angeordnete Stäbe in gleichen Entfernungen am Umfange einer Ebonitscheibe E, und als Pol für dieselben dient eine durchbrochene Scheibe, wie es der oberste Theil des Holzschnittes I sehen läßt. Diese Maschine liefert nun nicht nur die bewegende Kraft für den Papierstreifen, sondern durch Influenz auch die statische Elektricität, welche die Tinte zum Ausfließen bringt. Ist nämlich die gebogene isolirte Kupferplatte a von Anfang an mit einer schwachen, positiv elektrischen Ladung behaftet, ist dagegen die ähnliche Platte b nicht isolirt, und werden die beiden Stäbe A und B während ihrer Drehung auf eine kurze Zeit leitend mit einander verbunden, und zwar so lange A noch unter a, B noch unter b ist, so wird die positive Elektricität von a durch Vertheilung negative auf dem Läufer A wecken und die positive nach B hin treiben; wenn dann im nächsten Augenblicke der Drehung die leitende Verbindung zwischen A und B aufgehoben wird, so werden a und b ihre Ladung behalten. Sorgt man nun dafür, daß A seine negative Ladung auf b und B die seinige auf a übertragen kann, und schützt man zugleich a, b und alle Theile, welche mit Elektricität geladen werden, durch einen Paraffinüberzug gegen den Verlust von Elektricität, so verstärkt sich die Ladung von a immer mehr und mehr, und es kann von a mittels einer Stange P eine immer kräftigere (positive) Ladung der Messingplatte Q zugeführt werden. Dazu sind in passender Lage Federn s angebracht, welche die Läufer bei deren Vorübergange berühren; die Federn w dagegen setzen die einander gegenüber liegenden Läufer A und B eine kurze Zeit lang in leitende Verbindung. In dem Heberschreibapparate nun springt die (positive) Elektricität von der unten in eine Spitze auslaufenden Stange P (Holzschnitt I) auf ein mit dem Tintenbehälter K in leitender Verbindung stehendes und von der Spitze von P 3 bis 4^{cm} entferntes Tischchen Q über, welches an der Rückseite des freien Endes des Ebonitstabes L (Fig. 4) befestigt ist, und wird so (in einer dem Feuchtigkeitsgrade der Luft anzupassenden Menge) der Tinte[3] in K zugeführt, kann aber nur durch das Heberröhrchen und den Papierstreifen zur Erde weiter gelangen. Indem so immer ein Theilchen der Tinte das andere, mit ihm gleichnamig elektrisirte abzustoßen trachtet, wird die Tinte als feiner Regen ununterbrochen gegen den an der Spitze vorübergeführten Papierstreifen gespritzt und verzeichnet auf diesem eine feine Linie. Da die Spitze den Streifen gar nicht berührt, findet auch

[3] Bei der in Figur 1 skizzirten Anordnung kann man das Elektrisiren der Tinte umgehen und das Ausfließen derselben dem Luftdruck allein übertragen.

keine Reibung zwischen beiden statt. Bleibt die Signalspule in Ruhe, so erscheint auf dem Papier in dessen Mitte eine gerade Linie; bei Ablenkung der Spule entstehen scharfe Ausbiegungen nach rechts und links je nach der Stromrichtung. Die Biegungen nach oben in Figur 8 vertreten die Morsepunkte, die nach unten die Morsestriche, so daß in Figur 8 hinter dem „Verstanden" (. . . — .) die Schriftzüge für die ersten 7 Buchstaben stehen. Auf langen Kabeln sind die Ausbiegungen kleiner und minder scharf als auf kürzern oder auf Landlinien. Wie beim Spiegelgalvanometer wird auch hier durch Einschaltung eines Condensators (zwischen Signalspule und Erde, während das Kabel unmittelbar an die Signalspule geführt wird) die Schrift deutlicher. Beim Geben legt man eine Nebenschließung an die Signalspule und läßt den durch letztere gehenden schwachen Zweigstrom das abgesandte Telegramm mit schreiben.

Die Einschaltung dazu zeigt Figur 9. Der um e drehbare Umschalthebel H[4] liegt beim Empfangen mit seinem rechten Ende auf a und schaltet den Condensator C zwischen Erde E und Signalspule s ein. Beim Geben liegt H links auf d, rechts auf b und der mit dem Taster T abgesendete Strom verzweigt sich bei e durch s und die Nebenschließung U. Bei jeder Umstellung des Hebels H berührt dieser vorübergehend b und entladet so das Kabel unmittelbar zur Erde E. Die Nebenschließung bildet zugleich einen kurzen Schluß für den durch die Bewegung der Spule s im magnetischen Felde inducirten Strom.

Die zum Betrieb der elektromagnetischen Maschine und zum Telegraphiren benutzten Batterien sind eine Art Daniell'sche. Auf dem Boden flacher, viereckiger, mit Blei ausgekleideten und darüber mit einem Lack aus Copal und Terpentin gestrichenen Holztröge, von etwa 60^{cm} im Innern und am Boden, liegen Kupferplatten; das Zink ist in Form eines starken Rostes oder Gitters gegossen und in Pergamentpapier eingewickelt, um es gegen Reduction durch die Kupfervitriollösung zu schützen; die auf ihrer Unterseite so geschützte Zinkplatten ruhen über den Kupferplatten auf je vier in den Ecken der Tröge liegenden Klötzchen aus Holz oder Steingut. Ein viertel gesättigte Lösung von Zinkvitriol (spec. Gew. etwa 1,15) wird zwischen die Platten gefüllt und Kupfervitriolkrystalle zwischen den Rand der Zinkplatten und die Tröge eingelegt, welche auf die Kupferplatten herabsinken und dort sich lösen. Zehn oder zwölf solche Tröge liegen, der unterste auf 4 Porzellan-Isolatoren ruhend, über einander und sind so leicht zu beaufsichtigen. Wenn sich die Zink-

[4] Einen eleganteren Umschalter für den nämlichen Zweck hat B. Smith angegeben. Vgl. Journal télégraphique, Bd 3. S. 317.

lösung stärker sättigt, so wird ein Theil mittels eines Hebers entfernt und dafür Wasser zugegossen. Diese Batterie polarisirt sich leicht und man muß diesem Uebelstand durch besondere Maßregeln verhüten.

In Kabeln steigt der Strom am empfangenden Ende vom Minimum zu einem Maximum und sinkt dann wieder. Die Zeit, in welcher das Maximum erreicht wird, wächst mit der Capacität und dem Widerstande eines Kilometer vom Kabel und umgekehrt mit der Kabellänge in Kilometern. Der Heberschreibapparat zeichnet die Stromstärke durch die ihr proportionale Ablenkung für jeden Zeittheil auf dem sich gleichförmig bewegenden Papierstreifen, und durch Aenderung seiner Geschwindigkeit kann man die Curven für verschiedene Kabel nahezu übereinstimmend machen. Die Sprechgeschwindigkeit ist so groß, daß man nur einen so großen Theil der Maximalablenkung benutzt, als zu deutlichen Zeichen nöthig ist.[5] Ohne Condensator würde der Heberschreibapparat kaum verwendbar sein, weil die Federspitze den Stromvariationen über eine zu große Strecke folgen müßte, damit dieselben lesbar werden.

Zu starke Elektrisirung der Tinte erzeugt im Heber selbst ein Schwingen, welches die Schrift zitterig und die Tinte verstopfend macht; man beseitigt sie durch einen Draht oder Papierstreifen, den man von dem Gestell bis nahe zu der Messingstange P (Holzschnitt I) legt, oder durch Dämpfen des zu beschreibenden Papierstreifens, um den Uebergang der Elektricität zur Erde zu erleichtern. Jede Station hat ihre Eigenheiten: in Malta hat man mit Feuchtigkeit zu kämpfen, in Suez mit Trockenheit, in Marseille abwechselnd mit beiden.

Während der Apparat nicht arbeitet, kann man u. a. durch Heben des Armes m m (Fig. 4) den kurzen Schenkel des Hebers aus der Tinte heben und die Tinte aussaugen. Trocknet aber einmal die Tinte im Heber ein, so reinigt man ihn durch Eintauchen in Schwefelsäure.

Zur Messung der elektromotorischen Kraft und des Widerstandes der Batterie-Elemente hat Thomson ein besonderes Tangentengalvanometer construirt.

(Schluß folgt.)

---

[5] Auf dem französischen atlantischen Kabel entsprechen viele Signale nur 0,001 des ganzen Stromes, und für diesen wäre zu einem Punkte der Morseschrift mindestens ein Streifen von 30cm nöthig. Weiteres darüber bietet Prof. F. Jenkin: Text-book of Electricity and Magnetism.

Zur Werthstellung des Cementes; von Dr. W. Michaëlis.

(Fortsetzung von S. 193 dieses Bandes.)

Zur weitern Prüfung des Einflusses der Mahlung auf die Festigkeit des Cementes, wurden folgende Versuche gemacht.

Aus dem Handel entnommener „Stern-Cement" ergab bei näherer Prüfung seiner Mahlung:

22,8 Proc. Rückstand auf einem Sieb mit 900 Maschen auf 1qc.
77,2 „ passirten durch ein Sieb „ 900 „ „ „
61,0 „ „ „ „ „ „ 2500 „ „ „
51,0 „ „ „ „ „ „ 5000 „ „ „

Diesem Thatbestande conform wurde der Versuch ausgeführt; es wurden folgende 4 Mörtelmischungen hergestellt, nämlich:

a) 1 Th. Cement an sich und 5 Th. Sand.
b) 0,772 „ „ durch Sieb mit 900 Maschen „ 5 „ „
c) 0,610 „ „ „ „ „ 2500 „ „ 5 „ „
d) 0,510 „ „ „ „ „ 5000 „ „ 5 „ „

oder vielmehr:

a) 1 Gew.-Th. Cement an sich und 5,0 Gew.-Th. Sand.
b) 1 „ „ Feinheit 900 Maschen „ 6,5 „ „
c) 1 „ „ „ 2500 „ „ 8,5 „ „
d) 1 „ „ „ 5000 „ „ 10,0 „ „

Alle Abmessungen für diese Versuche haben nach Gewicht stattgefunden, welches Verfahren für exacte Versuche das richtigste bei Cementen verschiedener Mahlung, sogar das allein zulässige ist.

Die auf mehrere Jahre auszudehnende Prüfung hat bisher für diese 4 Mörtelmischungen folgende Zugfestigkeiten (k für 1qc) ergeben.

Alter.	1	2	3		4	
30 Tage . .	7,44	7,26	7,92		6,90	
90 „ . .	9,59	8,93	8,34	9,62	9,42	10,12
180 „ . .	11,29	11,14	12,34	12,54	11,46	14,28
Erhärtung in	Wasser	Wasser	Wasser	feuchter Luft	Wasser	feuchter Luft.

Da Portlandcement in so starker Verdünnung, wie im vorliegenden Falle, im Wasser einer nicht unbedeutenden Zersetzung unterworfen ist, und weil die Mischungen c und d in dieser Hinsicht offenbar denen a und b gegenüber sich im Nachtheil befinden, so wurden nebenher Proben, welche in einem mit Wasserdampf permanent gesättigten Raume

lagern, „in feuchter Luft" der Prüfung unterzogen, auch um solcherart die Einwirkung des Wassers näher feststellen zu können.

In dem vorgeführten Falle war also das „Siebgrobe" jedesmal vollständig eliminirt worden. Da aber die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, daß das „Siebfeine" in der Qualität von dem Siebgroben bedeutend abweichen kann — ein Fall, der bei sehr vielen Cementen vorliegen wird und vorzugsweise bei solchen, welche mulligen Bränden entstammen, so wurden anderseits noch folgende Gegenversuche mit einem aus dem Handel entnommenen „Stern-Cement" gemacht. Dieser Cement beließ 15 Proc. Rückstand auf einem Siebe mit 900 Maschen auf 1^{qc}.

1) Es wurde nur der Theil angewendet, welcher ein Sieb mit 2500 Maschen auf 1^{qc} passirte.

2) Es wurde Cement von der Feinheit 2500 Maschen angewendet, so aber, daß der Rückstand auf genanntem Siebe so weit gefeint wurde, daß er ganz dieses Sieb passirte.

3) Es wurde nur der Theil verwendet, welcher ein Sieb mit 900 Maschen passirte.

4) Es wurde Cement von 900 Maschen Feinheit angewendet, indem der Cement total durch dieses Sieb gefeint wurde.

5) Es wurde so viel Siebgrobes ausgehalten, daß ein Cement resultirte, der 10 Proc. Rückstand auf dem Sieb mit 900 Maschen hinterließ.

6) Es wurde der Cement an sich, also mit 15 Proc. Rückstand auf einem Siebe von 900 Maschen, verwendet.

7) Es wurde dem Cement so viel Siebgrobes hinzugefügt, daß derselbe einer Mahlung entsprach, welche 30 Proc. auf einem Siebe von 900 Maschen hinterläßt.

Mit diesen 7 Mahlungsgattungen ein und desselben Cementes wurden je 3 Mörtelmischungen gefertigt, nämlich je 1 Gew.-Th. Cement mit 3, 5 und 6 Gew.-Th. Sand. Die Erhärtung fand statt unter Wasser in der allgemein angenommenen Weise. Die bisher gewonnenen Resultate der Zugfestigkeit (k für 1^{qc}) sind folgende:

Mahlung 1.				Mahlung 2.			
Alter Tage.	1 Cement 3 Sand.	1 Cement 5 Sand.	1 Cement 6 Sand.	Alter Tage.	1 Cement 3 Sand.	1 Cement 5 Sand.	1 Cement 6 Sand.
7	15,15	8,08	6,97	7	12,50	7,09	5,43
30	19,28	12,70	11,13	30	15,72	10,62	9,34
180	24,45	16,12	15,05	180	21,19	15,47	13,03

Mahlung 3.				Mahlung 4.			
Alter Tage.	1 Cement 3 Sand.	1 Cement 5 Sand.	1 Cement 6 Sand.	Alter Tage.	1 Cement 3 Sand.	1 Cement 5 Sand.	1 Cement 6 Sand.
7	9,45	6,50	5,75	7	9,02	5,99	4,44
30	15,39	9,74	8,59	30	12,65	9,60	7,25
180	19,42	14,50	13,14	180	18,08	14,60	9,40
Mahlung 5.				Mahlung 6.			
7	8,96	5,55	5,35	7	8,09	5,99	4,26
30	13,91	9,24	6,82	30	10,84	7,18	6,32
180	15,94	11,21	9,91	180	15,20	11,19	8,90

Mahlung 7.

Alter Tage.	1 Cement 3 Sand.	1 Cement 5 Sand.	1 Cement 6 Sand.
7	6,67	3,68	3,59
30	8,82	6,04	4,55
180	11,99	7,87	6,61

Diese Zahlen, welche nach einigen Jahren vervollständigt werden sollen, und zwar zugleich durch Angabe der correspondirenden Druckfestigkeiten, sind immer das Mittel aus je 10 Versuchen, wie alle meine Festigkeitszahlen, wofern anderes nicht dazu bemerkt wird. Diese Zahlen erscheinen berechtigt, die Aufmerksamkeit aller Bautechniker zu fesseln. In der ersten Versuchsreihe reichte gradezu die Hälfte desselben Cementes hin, die gleiche Wirkung hervorzubringen wie das Ganze; die 50 Proc. Siebgrobes auf einem Sieb mit 5000 Maschen waren also reiner Ballast. Die zweite Versuchreihe gibt ein ganz ähnliches Resultat, zumal wenn man bedenkt, daß hier nur bis zum Feinheitsgrade 2500 Maschen gegangen wurde. Sie zeigt ferner, daß ein aus reinem Klinker gefertigter Cement vorlag, sonst hätten die Mahlungen 1 und 3 geringere Werthe als 2 und 4 ergeben müssen; daß sie sogar höhere ergeben haben als 2 und 4, hat seinen Grund darin, daß in dem Siebfeinen von der ursprünglichen Mahlung feineres Mehl vorliegt, als wenn nachher im Mörser die Siebgröbe so weit gefeint wird, daß Alles das betreffende Sieb passirt. Nun kosten 100^{k} Cement etwa 6 M.; es bietet aber keinerlei Schwierigkeiten, die Cementfabriken so einzurichten, daß dieselben für wenige Procent Mehrkosten eine um 100 Procent werthvollere Waare produciren. Es ist allen vom Sonderinteresse dictirten gegentheiligen Behauptungen gegenüber einfach darauf hinzuweisen, daß die Erzeugung eines Cementpulvers von solcher Feinheit, daß es ein Sieb mit 5000 Maschen total passire, eine nichts weniger als schwierige Aufgabe ist.

Alter.	Mischung.	Erhärtung in Wasser.		Erhärtung in Luft.		Erhärtung in Wasser.		Erhärtung in Luft.		Erhärtung in Wasser.		Erhärtung in Luft.	
7 Tage.	Reiner Cement	24,26	206,70	22,35	193 85	21,38	191,43	21,38	190,05	9,01	41,81	7,87	43,94
	1 Cem. 1 Sd.	14,64	108,55	13,91	103,70	11,36	94,51	11,36	92,06	5,60	31,15	5,92	33,56
	1 Cem. 2 Sd.	12,19	76,88	12,11	78,09	7,71	60,40	7,71	56,74	—	—	—	—
	1 Cem. 3 Sd.	10,61	46,31	10,63	46,99	5,72	32,61	5,67	33,01	—	—	—	—
	1 Cem. 4 Sd.	5,39	33,56	5,27	35,98	—	—	—	—	—	—	—	—
14 Tage.	Reiner Cement	29,25	223,10	28,15	220,70	21,79	182,80	21,37	179,20	8,00	45,47	8,40	44,55
	1 Cem. 1 Sd.	26,58	161,00	24,47	157,30	13,51	106,68	13,23	105,78	6,13	36,02	5,92	34,81
	1 Cem. 2 Sd.	16,26	102,50	15,53	98,81	10,09	82,33	9,69	78,68	—	—	—	—
	1 Cem. 3 Sd.	10,07	60,69	9,51	59,23	8,53	56,12	8,23	54,28	—	—	—	—
	1 Cem. 4 Sd.	5,76	38,46	5,92	40,90	5,31	37,55	5,15	38,07	—	—	—	—
1 Monat.	Reiner Cement	32,03	270,65	31,15	257,23	26,82	187,80	25,93	181,66	10,23	58,56	9,65	77,50
	1 Cem. 1 Sd.	26,01	164,00	24,95	161,00	17,15	137,10	16,18	130,44	6,25	34,81	6,17	34,81
	1 Cem. 2 Sd.	17,56	112,84	16,83	111,00	13,05	100,54	12,60	96,37	4,74	25,06	4,46	25,06
	1 Cem. 3 Sd.	10,46	59,48	9,65	59,18	10,09	54 91	9,71	52,50	—	—	—	—
	1 Cem. 4 Sd.	10,19	59,18	9,83	57,95	9,27	38,46	9,03	37,22	—	—	—	—
1½ Monat.	Reiner Cement	34,13	310,00	33,42	303,54	27,10	193,84	26,25	196,52	14,84	86,65	14,88	84,23
	1 Cem. 1 Sd.	28,29	186,55	26,58	176,80	17,55	137,83	16,11	131,70	7,31	38,46	7,06	37,24
	1 Cem. 2 Sd.	17,80	118,30	16,83	111,00	13,16	100,03	12,58	97,61	4,99	25,06	4,88	25,06
	1 Cem. 3 Sd.	14,77	79,26	13,60	77,43	11.63	72,58	11,31	69,88	—	—	—	—
	1 Cem. 4 Sd.	8,24	47,30	7,87	44,55	7,75	43,36	7,49	40,29	—	—	—	—
3 Monat.	Reiner Cement	35,43	325,50	34,05	318,20	27,55	195,69	26,25	187,73	15,33	89,68	14,56	72,01
	1 Cem. 1 Sd.	29,42	218,26	28,53	208,03	18,00	139,65	16,52	134,17	11,55	68,96	11,79	70,78
	1 Cem. 2 Sd.	18,13	125,03	17,15	119,47	14,48	107,92	14,23	103,55	5,24	32,98	5,21	32,37
	1 Cem. 3 Sd.	17,81	119,55	16,50	108,58	11,87	74,43	11,46	72,02	—	—	—	—
	1 Cem. 4 Sd.	11,49	64,35	10,66	60,40	10,00	56,74	9,84	54,95	—	—	—	—

In Bezug auf die Beurtheilung des Cementes halte man stets im Auge, daß die Stärke des reines Cementes — gleiche Mahlung vorausgesetzt — maßgebend ist für die Stärke der Sandmischungen ꝛc., daß die Güte des Cementes innerhalb 7 Tagen unbedingt sicher festgestellt werden kann.

Die vorhin gemachten Angaben für die Werthstellung des Cementes gingen vorzugsweise davon aus, daß

1) bei gleicher Mahlung die Stärke der Sandmischungen derjenigen der reinen Cemente proportional ist;
2) ziemlich sichere Werthe für die Stärke von Mischungen aus Cement und Sand im Vergleich zum reinen Cement festgestellt sind;
3) Die Druckfestigkeit zur Zugfestigkeit in genügend fester Relation stehe.

Alle hinreichend objectiv und kritisch gehaltenen Untersuchungen haben den ersten dieser Grundsätze bestätigt.

Die nebenstehende Zusammenstellung der Resultate der Zug- und Druckfestigkeit aus einer an 2160 Probekörpern vorgenommenen Prüfung von aus dem Handel entnommenen Cementen norddeutscher Fabriken diene noch als experimenteller Belag. Die Tabelle (von der hier nur die Resultate von 3 Cementen folgen) gibt, trotz ihrer mannichfachen Unvollkommenheiten, ganz genügend scharf den für 1 zu erbringenden Beweis. Es entstammt diese Versuchsreihe einer Zeit, wo die Aufsaugungsmethode für die Herstellung der Probekörper für Zugfestigkeit noch nicht angewendet wurde, wo also nur Mörtel gleicher Consistenz erzeugt wurden; wo ferner auf die Mahlung noch keine besondere Rücksicht genommen wurde, und wo die Zahlen noch nicht das Mittel aus je 10 Versuchen, sondern nur aus einigen wenigen bildeten. — Das Mischungsverhältniß ist nach Volumtheilen, die Festigkeit in Kilogramm für 1^{qc} angegeben; die 1. und 3. Zahlenreihe jeder Colonne bedeuten die Zugfestigkeit, die 2. und 4. Zahlenreihe die Druckfestigkeit.

Die fehlenden Zahlen sind unter 4 für absolute und unter 25 für rückwirkende Festigkeit; diese gab der Apparat nicht scharf genug an. Nimmt man aus der (vollständigen) Tabelle das Mittel der Zug- und Druckfestigkeiten nach 7 Tagen und nach 3 Monaten zusammen für die reinen Cemente, so verhalten sich dieselben in gleicher Folge wie 100 : 73,2 : 81,3 : 63,4 : 67,5 : 49,5 : 37,3 : 31,6.

Nimmt man für die Sandmischungen das Mittel der Zug- und Druckfestigkeiten im Alter von 3 Monaten, so verhalten sich dieselben wie

100 : 73,7 : 62,0 : 48,5 : 54,0 : 40,5 : 32,5 : 36,5 bei 1 : 1
100 : 77,5 : 83,0 : 59,7 : 62,5 : 50,5 : 27,4 : 28,0 „ 1 : 2
100 : 74,7 : 66,7 : 31,0 : 28,3 : 33,9 „ 1 : 3
100 : 75,0 : 88,5 : 42,3 : 40,5 : 40,0 „ 1 : 4

Alle waren Cemente aus renommirten Fabriken und erzielten nahezu denselben Preis, obschon der wahre Werth der Waare so verschieden war, daß er bei einzelnen bis unter ein Drittheil anderer hinabging.

Zu dem unter 2 aufgestellten Grundsatze: „die Stärke der Mischungen aus Cement und Sand im Vergleich zu reinem Cement ist genügend festgestellt", sei hier wiederholt, daß man nicht außer Acht lassen darf, daß die von John Grant und mir ermittelten Werthe für Mörtelmischungen sich für das Alter von 12 Monaten verstehen, und daß dieselben je nach der Mahlung variiren. Grant's Angaben entsprechen annähernd einer Mahlung mit 30 Proc. Rückstand auf einem Siebe mit 900 Maschen.

Bei einer Mahlung mit 25 Proc. Rückstand auf einem Siebe mit 900 Maschen hat sich bei Anwendung eines Normalsandes die Zugfestigkeit eines Mörtels aus 1 Gew.-Th. Cement und 3 Gew.-Th. Sand zu 20 Proc. von der des reinen Cementes nach 7tägiger Erhärtung immer wieder bestätigt.

Zu 3 „Die Druckfestigkeit steht zur Zugfestigkeit in einem genügend festen Verhältniß" ist zu bemerken, daß für reinen Cement die Druckfestigkeit je nach dem Alter im Mittel das 7 bis 10fache der Zugfestigkeit beträgt, daß für Sandmischungen aber etwas andere Werthe anzuwenden sind. Es verringert sich mit dem Sandgehalte die Druckfestigkeit der Zugfestigkeit gegenüber.

(Fortsetzung folgt.)

Godfrey und Howson's Puddelofen.

Mit einer Abbildung auf Taf. VII [b/3].

Nach mannigfachen Versuchen über die Anwendung des Howson'schen Blaserohres beim mechanischen Puddelofen gelang es Godfrey und Howson (Engineering, Bd. 21 S. 85), die theoretischen Grundlagen festzustellen, welchen ein solcher Ofen zu einem erfolgreichen Arbeiten entsprechen muß: 1) Darf die Feuerstätte keine feststehende, sondern sie muß ganz unabhängig vom eigentlichen Ofen sein; 2) in Folge dieser Anordnung muß der Zufluß des vorher vergasten Brennstoffes regulirt und nöthigenfalls vollständig abgesperrt werden können; 3) wie auch der Ofen rotiren mag, immerhin müssen die Stirnenden desselben sich frei ohne irgend welche Reibung bewegen. Ist der Ofen an beiden Enden offen, so begegnen und mischen sich die an beiden Seiten ein-

tretenden Feuerstrahlen in der Ofenmitte, während in dem Falle, wo der Ofen nur an einer Seite offen ist, die Feuerstrahlen sowohl den Boden des Ofens als auch die Oberfläche des Metalles berühren. In beiden Fällen ist die Wirkung der Strahlen die nämliche, und entweichen letztere in umgekehrter Richtung zu ihrem Eintritt aus dem Ofen.

Figur 19 zeigt die Anordnung eines solchen einseitig offenen Ofens. Die rotirende Kammer A, welche das zu verarbeitende Metall aufnimmt, ist aus Schmiedeisen hergestellt, mit den gewöhnlichen Oxyden ausgefüttert und an eine Achse B befestigt; letztere ist im Rahmen C gelagert, welcher von außen durch das Handrad G und eine Schneckenradübersetzung um den Zapfen D gedreht werden kann und zur Abbalancirung der Kammer A ein Gegengewicht trägt. Während des eigentlichen Puddelns ist die rotirende Kammer A ungefähr so geneigt, wie dies in der Skizze ersichtlich ist. Nach beendetem Proceß wird die Kammer in die punktirt angedeutete Stellung gebracht, um die Luppe herauszunehmen.

Der sogen. Brenner (burner) H besteht aus einem äußern Gaszuleitungsrohr und einem System von innern Düsen, welche die Gebläseluft zuführen. Um die Arbeiter vor den aus dem Ofen austretenden Verbrennungsgasen zu schützen, ist oberhalb des Brenners ein breiter Rauchfang angebracht. Zum Zwecke der Vorwärmung der Gebläseluft durch die Hitze der abgehenden Gase ist die Gebläseleitung durch den Rauchfang gelegt. P. M.

Büssing's Trockenapparat für Bleiweiss; von Ferd. Fischer.

Mit Abbildungen auf Taf. VII [a.c/1].

Die bisher übliche Methode des Trocknens von Bleiweiß ist nicht nur eine sehr unangenehme Arbeit wegen der in den Trockenstuben herrschenden Temperatur, sie ist auch eine der schädlichsten, da der Arbeiter in hohem Grade der Einwirkung des Bleiweißstaubes ausgesetzt ist und selbst das Tragen eines Mundschwammes nicht völlig das Eindringen desselben in Nase und Mund verhütet (vgl. 1877 223 650).

Vor einigen Wochen hatte ich Gelegenheit, in der Bleiweißfabrik von Forst in Braunschweig einen dem Ingenieur H. Büssing patentirten Trockenapparat in Thätigkeit zu sehen, welcher bei völliger Vermeidung der genannten Uebelstände sich durch große Leistungsfähigkeit auszeichnet und daher auch für andere Farbenfabriken empfehlenswerth ist.

Der in Fig. 20 bis 23 abgebildete Apparat besteht aus einem horizontalen Canale von doppelten Bretterwänden, 18m lang, 1m,2 breit und 1m,4 hoch. Die Heizung desselben geschieht mittels abgehenden Dampfes von der Betriebsmaschine, welcher durch die Leitung m eintritt und durch n das im Canal befindliche Rohrsystem wieder verläßt.

Die den Canal durch Schienen der Länge nach durchlaufenden Trockengestelle G, deren oberste Platte fest ist, während die beiden andern verschiebbar sind, werden mit dem, einer daneben stehenden Filterpresse entnommenen, feuchten Bleiweiß beladen, bei E mit Hilfe kleiner, ebenfalls auf Schienen laufender Wagen in den Canal eingeführt und dicht an einander stoßend durch die Kette ohne Ende a in der Richtung nach F vorgeschoben. Diese Vorwärtsbewegung kann periodisch und durch Menschenkraft mittels der Kurbel b, oder auch continuirlich durch Riemenbetrieb, bewirkt werden.

Die Temperatur im Canale ist bei E 30 bis 50° und steigert sich bis zum Ausgange bei F auf 75 bis 80°. Die zur Aufnahme des Wasserdunstes erforderliche atmosphärische Luft durchstreicht den Apparat von E nach F, nimmt bei der steigenden Temperatur immer mehr Wasser auf, wird bei c durch die im Innern des Canales an der Decke desselben angebrachten Ventilationsrohre abgesogen und entweicht durch H.

Sind die Trockengestelle am Ende bei F angekommen, so ertönt die Glocke d. Das trockne Bleiweiß wird nun von den Horden in den seitlich angebrachten Schlot N geschoben, durch welchen dasselbe direct in die zum Versandt dienenden Fässer gelangt, die in einem niedern Geschosse stehend mit dem Schlote staubdicht verbunden sind. Ist ein Feststampfen der Waare im Fasse erforderlich, so kann dies durch einen im Schlote angebrachten Stampfer ebenfalls unter Verschluß geschehen.

Sind die Trockengestelle auf diese Weise entleert, so wird die Thür bei F geöffnet, das Gestell herausgezogen und auf einem seitlich des Canales liegenden Schienengleise (vgl. *1875 216 200) mit Bleiweiß aus der Filterpresse beladen, nach E befördert und wieder in den Apparat eingeschoben.

Die Trockenzeit des Bleiweißes hängt natürlich vom Wassergehalte desselben ab; bei 25 bis 30 Proc. Feuchtigkeit sind 12 bis 15 Stunden erforderlich. Der bei Forst passend im obern Geschoß des Fabrikgebäudes aufgestellte Apparat liefert in 24 Stunden 1600k trocknes Bleiweiß.

Continuirlicher Schmelzofen für chemische und metallurgische Zwecke; von F. Capitaine.

Mit Abbildungen auf Taf VII. [c/4].

Der in Fig. 24 bis 28 dargestellte Ofen verdankt seine Entstehung und Ausbildung dem Bestreben, einen möglichst vollkommenen Apparat zum Schmelzen von Wasserglas zu besitzen; er sollte mit größtmöglicher Ausbeute an Glas zugleich den Vortheil in sich vereinigen, ein Minimum an Brennmaterial, Reparaturen und Baukosten zu erfordern. Die bis jetzt zur Wasserglasschmelze angewendeten Oefen sind einfache Flammöfen, deren Inhalt nach 6 bis 14 Stunden abgelassen wird, um einer neuen Beschickung Platz zu machen. Indessen hatten bereits im J. 1849 (Bd. 112 S. 393) die Engländer Balmain und Parnell sich einen continuirlichen Schmelzofen für Glas patentiren lassen, der namentlich als Vorschmelzofen für Sulfatglas dienen sollte; der Herd war geneigt und durch eine Längsscheidewand in zwei canalartige Räume getheilt. Der Ablauf des Glases vollzog sich vor der Feuerbrücke durch zwei Oeffnungen und die Schmelze fiel in einen mit Wasser gefüllten eisernen Kasten. Welche Umstände die Verbreitung und Entwicklung des erwähnten Ofens verhinderten, derart daß er in Vergessenheit gerieth, ist mir nicht bekannt geworden. Erst eine nachträgliche Durchsicht der englischen Patentlisten zeigte, daß der hier zu beschreibende Ofen einen ihm nahe verwandten Vorgänger gehabt.

Die Feuerung des vorliegenden Ofens ist eigenthümlich und kann als solche zu allen andern Oefen, bei denen eine große Rostfläche, hohe Temperatur und damit zusammenhängend ein oftmaliges Heizen erforderlich ist, mit Vortheil verwendet werden. Wie aus der Zeichnung ersichtlich, geschieht das Einbringen des Brennmaterials von oben durch die Oeffnung A, welche durch den an einem eisernen Deckel befestigten feuerfesten Block B verschlossen werden kann; der Verschluß läßt sich durch Anziehen der Kette C öffnen. Das für jede Beschickung erforderliche Brennmaterial wird in die drehbare Mulde D (vergleiche das Detail Fig. 28) aufgegeben und diese nach erfolgter Hebung des Blockes B mittels der Stange E gekippt, so daß das Brennmaterial durch die Oeffnung A auf den Rost niederrutscht. Berücksichtigt man, daß ein solcher Ofen während 24 Stunden mindestens 60 bis 75 Mal mit Brennmaterial beschickt werden muß und bei gewöhnlichen Feuerungen jedes Mal mindestens 2 bis 3 Minuten vergehen, so daß also der Ofen im Ganzen 2 bis 3 Stunden offen steht, so leuchtet der Vortheil meiner

Einrichtung ein. Der Ofen steht hierbei täglich nur etwa $^1/_2$ Stunde offen, so daß etwa 2 Stunden Zeit bezieh. das ensprechende an Brennmaterial gespart wird. Zum Nachschüren, Aufbrechen der Schlacken und Entfernen derselben dienen die seitlichen, durch Vorsetzer verschließbare Oeffnungen F. Die Luft tritt unter dem Roste zu beiden Seiten ein, da der Aschenfall durch Gewölbe G geöffnet ist.

Eine möglichst niedrige Feuerbrücke trennt die Flamme von dem Herd H des Ofens. Die Beschickung mit Glasschmelze oder einer andern Mischung geschieht durch die Oeffnungen i, von denen man je nach der Schwerschmelzbarkeit der Beschickung die dem Feuer näher oder entfernter liegende wählt. Die Flamme bewirkt nun ein Schmelzen der Beschickung, und das geschmolzene Glas fließt gleichzeitig an der vordern und hintern Seite des Herdes in untergesetzte Eisenkästen M continuirlich ab. Ein Verstopfen der Oeffnungen, durch welche die Schmelze nach unten fließt, ist unmöglich; denn vorn trennt nur eine dünne hellrothglühende Wand den Rost von der Schmelze, und hinten begleitet die schließlich in den Canal O abziehende Flamme die Schmelze und läßt sie nicht erkalten. Die Erfahrung hat nun gezeigt, daß selbst bei auffallender Kürze der Herdsohle sogar ein so schwer zu vereinigendes Gemisch wie Wasserglasschmelze, welche Sand, Sulfat, Soda und Kohle enthält, zu einem klaren hellgrünen Glase durchschmilzt. Die Abzugsräume L sind vorn durch vorgesetzte Eisenplatten verschlossen, die etwa alle 2 bis 3 Stunden entfernt werden, um die Eisenkästen M durch andere zu ersetzen.

Ein Mann genügt zur Bedienung des Ofens, und hat derselbe dabei eine sehr leichte und bequeme Arbeit. Durch Schauöffnungen n kann die Schmelze jederzeit controlirt und wenn nöthig die Mischung abgeändert werden. Man beschickt etwa alle halbe Stunde mit 30 bis 35^k. Ein mäßig großer Ofen liefert 1250^k Glas in 24 Stunden, mit einem Brennmaterialaufwand von etwa 1500^k Steinkohle. Die Reparaturen sind unbedeutend. Die Decke besteht aus Platten, weshalb der Ofen eine Verankerung entbehren kann. Der Herd leidet erfahrungsmäßig fast gar nicht. Die Herstellungskosten für einen solchen Ofen betragen etwa 1200 bis 1400 M. Die neue Feuerungsconstruction ist natürlich nicht absolut nothwendig, und hat sich auch ein Ofen ohne dieselbe sehr gut bewährt. Doch gewährt diese Feuerung eine beträchtliche Ersparniß an Brennmaterial.

Obwohl die bisherigen Erfahrungen mit dem Ofen sich nur auf Glasschmelze beziehen, dürfte derselbe doch ohne Zweifel sich auch zu den mannigfaltigsten chemischen und metallurgischen Processen mit Vortheil verwenden lassen.

Baye's Waschapparat für Phosphate.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [c.d/2].

Die gewöhnlichen Methoden, Phosphate und ähnliche Substanzen zu waschen, erfordern eine beträchtliche Menge fließenden Wassers, welche jedoch nicht immer an Ort und Stelle zu Gebote steht und oft erst durch schwierige Transporte zu erreichen ist. Außerdem führt das in Folge des Waschens eintretende schnelle Versanden der Wasserläufe oder gar Wassermangel in trocknen Jahreszeiten noch häufig zu Unzuträglichkeiten.

Um alle derartigen Schwierigkeiten zu vermeiden, hat (nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, 73. Jahrgang S. 605) J. A. Baye, Sectionschef der französischen Ostbahngesellschaft, den in Fig. 13 bis 18 abgebildeten Apparat construirt. Auf einem auf 4 Rädern ruhenden Gestelle B (Fig. 13 und 14) ist die Trommel A montirt, welche zur Aufnahme des zu waschenden Materials dient. Der Wagen wird, nachdem die Trommel gefüllt, auf einem Schienengleis in eine Cisterne geführt, in welcher man alles zu Gebote stehende Wasser gesammelt hat. Die Trommel wird dann durch eine Locomobile mittels des Vorgeleges D in rasche Rotation gesetzt und so das in ihr befindliche Material in kurzer Zeit von allem anhaftenden Sand u. s. w. befreit. Der Abfall sammelt sich in zwei Seitenkästen C und wird hier gleichzeitig mit den ebenfalls aus der Trommel fortgeschleuderten feinern Mineraltheilchen in Folge der Erschütterungen des ganzen Apparates nach seinem specifischen Gewichte von den noch brauchbaren Bestandtheilen geschieden. Wenn die Operation beendet ist, bringt man den Wagen auf der andern Seite aus der Cisterne heraus, entleert die Trommel und öffnet die Seitenkästen. Nachdem man die feinern Mineraltheile (welche sich den Thüren zunächst ansammeln) entfernt hat, wird der unbrauchbare Sand abgeschüttet und der Wagen dann auf einem Nebengleis wieder zurück gebracht. Die Construction der Trommel ist aus den Figuren 15 bis 18 ersichtlich; das Innere derselben ist mit Armen und Widerhaken ausgestattet in der Weise, wie Figur 15 zeigt; senkrecht zu den dort angegebenen Armen sitzt eine zweite Reihe an den durch die Zahlen 1 bis 6 angedeuteten Stellen. Der Umfang der Trommel wird durch schmiedeiserne Stäbe von $0^m,015 \times 0^m,03$ Stärke gebildet, zwischen denen dem Zweck entsprechende Zwischenräume gelassen sind. Die Befestigung dieser Stäbe an den Seitenwandungen zeigt Figur 16. Ein Theil der Stäbe (auf eine Breite von 40^{cm}) ist lösbar, um die Trommel zum Zweck der Füllung und Entleerung öffnen zu

können (Fig. 17 und 18). Die Trommel mißt bei einer Länge von $1^m,8$ im (lichten) Durchmesser $0^m,64$; die Wagenräder haben den geringen Durchmesser von $0^m,34$, um den Schwerpunkt des Ganzen möglichst tief zu erhalten. F—e.

Ueber Schwefelsäurefabrikation nach A. de Hemptinne; von Friedr. Bode, Civilingenieur in Hannover.

Mit Abbildungen auf Taf. VII [d/3].

Auf seine im J. 1875 veröffentlichte Abhandlung über ein neues Verfahren der Schwefelsäurefabrikation Bezug nehmend (vgl. *1875 217 300), gibt jetzt A. de Hemptinne weitere Mittheilungen über dieses Verfahren im Bulletin de Musée de l'industrie de Belgique, März 1877.

Zunächst ist der Schlot D, welcher sich inmitten der Kiesöfen A erhebt (vgl. die meinem frühern Artikel beigegebenen Figuren 31 bis 33, Taf. VI Bd. 217), zum bessern Absatz des aus den Oefen mit kommenden Staubes von zwei concentrischen Kammern aus Mauerwerk umgeben worden, welche früher als B B nur bis zur Höhe der Oefen empor reichten. Die Decke derselben ist dann durch die mit Field'schen Röhren ausgestattete Schale E gebildet, welche früher über dem Schlot D angebracht war und zum Concentriren der Säure auf nicht über 61^0 B. dienen soll. Die von mir schon früher für bedenklich gehaltene Bedeckung dieser Field-Schale hat de Hemptinne nunmehr beseitigt, um den gesammten Röhrencomplex besser übersehen und eintretende Anstände sofort ausbessern zu können. Die Denitrirung der Säure in dieser Schale, welcher zuliebe jene Bedeckung angebracht war, ist somit aufgegeben.

Freilich kann man nunmehr die einzelnen Rohre übersehen; man kann auch, wie der Verfasser angibt, die einzelnen Rohre auf ihre Dichtigkeit prüfen, indem man die Säure aus der Schale E bis grade zur Oberkante des weitern Theiles der Field-Elemente entfernt und nunmehr nachsieht, wo ein Sinken des Säurespiegels in den Röhren eine Undichtigkeit anzeigt. Aber eine lästige Arbeit bleibt diese Art der Prüfung unbedingt, um so lästiger, je häufiger man sie anstellt; um so unsicherer, je seltener man dies thut, weil von der letzten Prüfung her alsdann schon geraume Zeit hindurch durch undichte Stellen im Blei oder in der Löthung Säure auf den Boden der Staubkammern B nieder getropft sein kann. Nicht um den Säureverlust wäre es mir zu thun, der hierbei eintritt, sondern um die verderbliche Wirkung der Säure auf das Mauer-

werk, welches aus einander getrieben und von dem unterliegenden Boden gehoben wird. In der Anwendung einer solchen Field-Schale, die gegebenen Falls nach unten der Säure ungehindert freien Abgang gestattet, finde ich eine stete Quelle der Beunruhigung des Betriebleiters.

Die bei der Prüfung sich undicht zeigenden Rohre sollen geopfert und mit einem dicken, mit Gewinde versehenen Bleistöpsel verkeilt werden. Schon ungern würde ich mich aus dem eben angeführten Grunde auf einen solchen Stöpsel verlassen. Aber wenn man noch allenfalls die Dichtigkeit der Rohre probiren kann, wie prüft man die Dichtigkeit des Stopfens?

Verfasser hat sich an einem Versuchsapparate mit 10 Röhren von 10^{cm} Durchmesser und 2^{m} Länge, in welchem der Säurestand durch einen Ueberlauf bei 20^{cm} gehalten wurde, überzeugt, daß die Concentration schnell, ohne Stöße und ohne Ablagerung von Bleisulfat am Boden der weitern Rohre erfolgt. Mittels dünner Goldblättchen wurde auch eine lebhafte Circulation der Säure in den Röhren nachgewiesen, so daß also meine frühern Befürchtungen wegen mangelhafter Circulation nicht zutreffen. Um der circulirenden Säure an der obern Oeffnung der Rohre keine Hindernisse zu bereiten, endigen die innern Rohre oberhalb des Schalenbodens trichterartig, wie man Aehnliches auch bei den Röhren der Field'schen Kessel hat.

Der früher angeführte Injector scheint von de Hemptinne aufgegeben zu sein; es wird wenigstens jetzt ein neuer Apparat dieser Gattung beschrieben (Fig. 29). Er besteht aus einer runden Büchse von Hartblei, die aus zwei durch Bolzen verbundenen Theilen zusammengesetzt ist. Der obere Theil enthält die Platindüse, der untere ein kleines, durch Schraube oder Gummistopfen verschlossenes Loch, so daß man die Büchse entleeren kann. Die conische Aufnahmedüse ist mit Platin überzogen. Dieser Injector soll zur Denitrirung der Kammersäure und der nitrosen Schwefelsäure des Gay-Lussac-Thurmes dienen, außerdem die erstere auf einen passenden Grad bringen (ramener à un degré favorable). Er aspirirt zu diesem Behufe durch das mit einem regulirenden Thonhahn versehene Rohr O_3 schweflige Säure und drückt sie mit der aus O_2 zutretenden Säure durch das Rohr O_1 in eine cylindrische Trommel T, die mit Kieselsteinen oder Topfscherben angefüllt ist. Es ist diese Trommel zwischen dem Injector O und dem Gefäße N (vgl. die frühern Zeichnungen) eingeschaltet, und es hat sonach die Säure die Trommelfüllung zuvor zu passiren, bevor sie nach N und von da weiter zu den die Kammern mit ihren Bombonnes berieselnden Reactionsrädern R gelangt. Die Trommel wie das zuführende Rohr O_1 sind von dickem

Blei; erstere ist außerdem mit Flacheisenbändern umgürtet und hat bei 40^{cm} Durchmesser 2^{m} Höhe und innen eine Auskleidung von Thonrohren.

Die Einführung dieser ganzen Vorrichtung scheint mir anzudeuten, daß de Hemptinne dem früher von mir ausgesprochenen Zweifel beipflichtet, ob nämlich die Denitrirung der Säure in der Schale E durch bloses Bestreichenlassen mit schwefliger Säure hinreichend erfolgen könne. Ich deutete auch schon damals zur Herbeiführung einer wirksamen Denitrirung eine Colonne zwischen dem Gefäß N und der Schale E an, habe mir dieselbe aber doch anders gedacht, als sie im Vorstehenden angegeben ist. Ich glaube, daß es keinen größern Dampfverbrauch bedingt, wenn man die Säure von oben herab freiwillig über die Kieselsteine rieseln und die schweflige Säure umgekehrt von unten nach oben steigen, nöthigenfalls durch einen Dampfstrahl außerhalb der Trommel ansaugen läßt. In der Wirkung wird nichts zu wünschen übrig bleiben, falls man dafür sorgt, daß das Zuführungsrohr für die schweflige Säure nur weit genug genommen wird.

In Bezug auf die Bleikammern bemerkt der Verfasser, daß seine Versuche, die Größe derselben zu reduciren, bis März 1866 zurückreichen. Er hatte damals in einer kleinen Kammer von 13^{cbm} Inhalt mit 60 Bombonnes (von Steinzeug, 50^{cm} Durchmesser) und 670 kleinen Kugeln (von 15^{cm} Durchmesser und mit Löchern durchbohrt) 110^{k} Schwefelsäure in 24 Stunden erhalten. (Von wie viel Grad? Mit wie viel Salpeter oder Salpetersäure? Aus wie viel Schwefel?) Die Bombonnes wurden mit nitroser Schwefelsäure berieselt.

Es werden sodann die in Fig. 30 und 31 dargestellten Reactionsräder, die in Platin, Krystallglas oder Porzellan ausgeführt sind, beschrieben, und welchen die Säure unter einem Druck von 3 bis 4^{at} durch das Steigrohr O_1 des Injectors zugeführt wird. Oberhalb der Einmündung liegt ein Siebboden, welcher Unreinigkeiten der Säure von den Ausgußspitzen fern hält.

In Bezug auf die von mir früher ebenfalls näher berührte Frage der Zulassung von Wasserdampf bemerkt die neuere Abhandlung, daß die Dampfrohre, welche sich in den Uebergangsröhren zwischen den drei Kammern befinden, nur bei der Inbetriebsetzung sowie bei strengem Winter benutzt werden. Sonst komme es zuweilen sogar vor, daß man gegen die vom Processe selbst erzeugte Wärme Maßregeln ergreifen müsse. Wegen der Abkühlung sind auch nur die Stiele des Kammergerüstes von starkem Holz und diese mit eisernen Riegeln in Abständen von $0^{m},5$ verbunden, damit das Blei hinreichend widerständig bleibt gegen den innern Druck der Bombonnes.

Ferner ordnet Verfasser in der Mitte der in jeder Kammer vorhandenen Ausfüllung vier Zugschornsteine aus Bleiröhren an, die einen lebhaft kühlenden Luftwechsel erzeugen. Diese Kamine geben gleichzeitig Condensationsoberfläche ab, deren Wirksamkeit J. Leirens zu Gent seit 1865 an seinen Bleikammern erkannt hat. Eine dieser Kammern ist mit drei Scheidewänden versehen, die aus oben und unten offenen Röhren bestehen, welche am Boden und an der Decke verlöthet sind. Man hat constatirt, daß jede Röhre an ihrem äußern Umfange in 24 Stunden 1l Säure von 50 bis 52° B. condensirte.

Ich habe bereits in meiner frühern Besprechung einige Thatsachen angeführt, welche gegen die Ansicht sprechen, daß die Schwefelsäurebildung wesentlich von reichlich vorhandenen Oberflächen abhänge, und welche vielmehr bestätigen, daß der Verlauf des Processes zum allergrößten Theile abhängt (man kann es ausdrücken, wie man will) entweder von dem Kammervolum oder von der Geschwindigkeit der Gase in den Kammern oder von der Zeitdauer, welche den Gasen in den Kammern vergönnt ist — hierbei stets gleiche Gasstärken und gleichen Aufwand von Salpetergasen vorausgesetzt. Findet de Hemptinne, daß die durch seine Bombonnes-Kammern gehenden kühlenden Zugrohre eine vermehrte Production der Kammer herbeiführen, so bin ich zwar vollkommen in der Lage, die Thatsache anzuerkennen, aber keineswegs geneigt, sie auf Rechnung der Condensationsoberfläche, sondern vielmehr der Abkühlung und Contraction des Gasvolums zu setzen, welches damit eine längere Zeit hindurch in den Kammern zu verweilen befähigt ist, oder aber die Zufuhr eines vermehrten Gasquantums (und das heißt eben vermehrte Production) gestattet.

Das Gleiche gilt für den Fall Leirens. Die Angaben von 1l Condensation an Kammersäure pro Rohr und 24 Stunden kann doch nur einen Sinn haben, wenn damit eine Mehrproduction in Hinsicht auf dieselbe Kammer gemeint ist, bevor sie die Luftkühlrohre hatte. Nun bin ich auch hier weit entfernt, die Thatsache der Mehrproduction zu bezweifeln; wohl aber schreibe ich dieselbe auch in diesem Falle nicht der vermehrten Oberfläche, sondern der Abkühlung und Verminderung des Gasvolums zu. Man kann übrigens auch nach der gemachten Angabe noch gar nicht beurtheilen, welches Verhältniß dieses eine Liter pro Rohr im Verhältniß zur täglichen Leistung eigentlich darstellt, und es ist mir nicht zweifelhaft, daß wenn man durch diese Kühlrohre statt Luft (besonders im Sommer) kaltes Wasser strömen ließe, der Effect bei gleicher Oberfläche der Rohre noch viel erheblicher sein würde.

Die vom Verfasser über den Gay-Lussac-Thurm gegebenen Notizen

befremden in sofern, als die Säure durch Reactionsräder vertheilt wird, die mit Schaukeltrögen alternirend gespeist werden. Man wird den Einlauf in diese letztern auf irgend eine Art — mit Hahn, Ventil, Quetschhahn oder in die Höhe gebogenem Rohre — reguliren müssen. Dann aber entsteht die Frage, warum man nicht sofort in die Reactionsräder einlaufen läßt und erst noch Schaukeltröge dazwischen schaltet?

Ich bin nicht so unbillig, von Hrn. de Hemptinne Angaben zu verlangen, welche etwa die Nachahmung seines Verfahrens und seiner Apparate durch unberufene Dritte erleichtern. Aber er wird seine Erfindung selbst am besten empfohlen haben, wenn er uns guten Aufschluß über die folgenden Fragen geben wollte:

1) Welche Menge erstes Hydrat (SO_3HO) wird in 10^{cbm} Kammerraum in 24 Stunden erzeugt?
2) Welche Menge wasserfreie Salpetersäure wird pro 100^{k} erstes Hydrat gebraucht?
3) Wie viel erstes Hydrat erhält man aus 100 Schwefelkies und wie viel Schwefel enthält der Schwefelkies und der Abbrand?
4) Wie viel erstes Hydrat geben 10^{cbm} Kammerraum pro Jahr?

Erst nach genauer Beantwortung dieser Fragen wird man sich ein Bild machen können von dem Werthe des neuen Verfahrens.

Colani und Krüger's Verzuckerungsapparat.

Mit einer Abbildung auf Taf. VII [c.d/3].

Die Verzuckerung Stärkemehl haltender Substanzen geschieht entweder durch Diastase, d. h. Gerstenmalz, oder durch Säuren. Da mit Rücksicht auf den speciellen Betrieb die erstere Methode häufig unanwendbar ist, so ist es nothwendig, für die zweite ein geeignetes Verfahren zu finden. Colani und Krüger ist es gelungen, einen Apparat zu construiren, welcher mit Leichtigkeit und Sicherheit die Verzuckerung von Gerste, Korn, Mais, Heu, Holz, Flechten u. dgl. gestattet. Derselbe besteht aus einem cylindrischen Kupfergefäße A (Fig. 32) mit einem zweiten durchbohrten Boden, um den Dampf gleichmäßig zu vertheilen. In dem Deckel befindet sich eine verschließbare Oeffnung h zum Einbringen der Körner. Zugleich gehen durch diesen Deckel drei mit Hähnen versehene Röhren, von welchen das Rohr a für die Zuleitung der Säure, b für die Dampfleitung und c zur Entfernung der Luft aus dem Apparate dienen. Seitwärts ist ein Manometer d angebracht, um den Druck

im Innern des Apparates messen zu können. In der Mitte des Cylinders ist außen ein Prober e befestigt zur Beobachtung der Sacharification in ihrem Fortschreiten. Das Mannloch f dient zur Einbringung des Siebbodens. Ueber diesem Boden mündet ein mit Hahn g versehenes Druckrohr, durch welches die Maische nach Vollendung der Verzuckerung mittels Dampf nach der in dem obern Stockwerk befindlichen Holzkufe B gedrückt wird.

Colani und Krüger haben durch fortgesetzte Versuche für die verschiedensten Stärkemehl haltenden Substanzen denjenigen mittlern Druck herausgefunden, welcher grade für die Verarbeitung der betreffenden Substanz am günstigsten ist. Ueberschreitet man nämlich den mittlern Druck und hiermit die nöthige Wärmemenge, so wird Zucker in Caramel umgewandelt; bleibt man aber darunter, so büßt man den ganzen Vortheil dieses Verfahrens dadurch ein, daß man zu viel Brennstoff und zu lange Zeit braucht.

Das Kochgefäß A wurde aus Kupfer hergestellt, und zwar deshalb, weil sich experimentell gezeigt hatte, daß Kupfergefäße bei Abwesenheit von Luft durch Salzsäure nicht angegriffen werden.

Da das Verfahren für die Verwendung von Mais am besten durchgearbeitet ist, so soll hier näher darauf eingegangen werden. Man bringt in den Verzuckerungsapparat, welcher einen Inhalt von $1^{cbm},5$ hat, zunächst 600^{l} Wasser, gemischt mit 16^{k} Salzsäure, und öffnet zugleich den Hahn b für die Dampfleitung. Sobald $^2/_3$ des Wassers eingelaufen sind, werden 360^{k} gemahlenen Maises durch die Füllöffnung h eingeschüttet und letzteres verschlossen; man läßt durch den Lufthahn c so lange Luft austreten, bis nur mehr Dampf erscheint. Nach Abschließen dieses Hahnes beginnt das Manometer zu steigen; sobald es 3^{at} anzeigt — für den Mais der Normaldruck — so schließt man den Dampf ab. Nach 50 Minuten Erhitzung vom Schlusse des Fülloches h an, öffnet man den Entleerungshahn g und läßt die ganze Masse in die hölzerne Kufe B hinaufsteigen, welche mit einem festen Deckel verschlossen und mit einem hölzernen Kamin zum Abzuge der Wasserdämpfe versehen ist. Das Druckrohr hat 6^{m} Steighöhe. Die ganze Operation dauert 65 Minuten, so daß man im Stande ist, täglich 22 Kochungen durchzuführen.

Man erzielt nach diesem Verfahren aus dem Maise eine Ausbeute von 35 Proc. Alkohol und eine Ersparniß an Brennstoff und Säure von 38,5 Franken auf 1000^{k} Mais. (Nach *Savalle:* Appareils et procédés nouveaux de distillation [Paris 1876. *G. Masson.*] p. 119.)

V. G.

Die Weizenstärkefabrikation nach dem verbesserten Halle'schen Verfahren; von M. Adlung.

Die Weizenstärke, welche hinsichtlich der Größe ihrer Körner und der dadurch bedingten Zartheit ihrer Structur die Mitte hält zwischen Kartoffel- und Reisstärke, bewahrt eine ähnliche Mittelstellung in Hinsicht auf die Schwierigkeiten, welche bei der Fabrikation auftreten. Während die Abscheidung der Stärke aus Kartoffeln auf nur mechanischem Wege, durch Auswaschen der zerriebenen Knollen mittels Wassers, gut gelingt, hingegen bei Gewinnung von Reisstärke scharf wirkende chemische Agentien in Anwendung gebracht werden müssen, kämpfen in der Weizenstärkefabrikation verschiedene Methoden um die allgemeine Anerkennung, welche sich mehr der einen oder der andern von beiden bezeichneten Richtungen anschließen. Es dürfte schwierig sein, sich für eine der verschiedenen Methoden zu entscheiden; ein Hinblick jedoch auf die Ausdehnung, welche die Weizenstärkefabrikation in Halle a. S. besitzt und die anerkannte Güte des Fabrikats berechtigt wohl, dem dort allgemein üblichen Verfahren mittels saurer Gährung um so eher den Vorzug zu geben, als dasselbe in den letzten Jahren durch Einführung der Rohstärke-Centrifuge eine wesentliche Verbesserung erfahren hat. Wohl ist nicht zu verkennen, daß ein großer Theil des stickstoffhaltigen Klebers bei der Operation verloren geht; doch resultirt in den die unzersetzten, weil ölhaltigen Keime enthaltenden Hülsen, sowie im sauren Kleber ein so werthvolles Viehfutter, daß grade in Halle a. S. die Schweinemast eine sehr ergiebige Einnahmequelle der Stärkefabrikanten bildet.

Es ist mehrfach hervorgehoben worden, daß ein brauchbares Wasser die Seele der Stärkefabrikation überhaupt ist; bei dem in Rede stehenden Verfahren erscheint ein geringer Kochsalzgehalt des Wassers unter allen Umständen wünschenswerth; dagegen wirkt der im „harten" Wasser enthaltene doppeltkohlensaure Kalk besonders bei der Operation des Einquellens nachtheilig, und wird man im gegebenen Falle gut thun, durch Zusatz geringer Mengen Salzsäure das Carbonat in Chlorid überzuführen.

Der nöthigenfalls gesiebte Weizen wird mit kaltem oder nur wenig erwärmtem Wasser eingequellt, so daß dieses eine Hand hoch darüber steht. Das Wasser bleibt 8 bis 10 Tage mit dem Weizen in Berührung, nach welcher Zeit letzterer so weich geworden ist, daß er sich zwischen den Fingern leicht zerdrücken läßt und dabei eine milchige Flüssigkeit ab-

gibt. Das gelblich schmutzige Wasser wird nun abgezogen, und man schreitet zur Operation des Zerquetschens mittels eiserner Walzen, deren Stellung zu einander eine solche sein muß, daß kein Korn unzerdrückt hindurchgehen kann. Der gequetschte Weizen, jetzt „Gut" genannt, kommt nun in die in einem temperirten Raume stehenden Gährbottiche, welche nahezu damit angefüllt werden. Man läßt nun so viel reines Wasser hinzu, daß die Masse $0^m,3$ hoch bedeckt wird. Ein Zusatz von Sauerwasser oder gefaultem Kleber befördert das Eintreten der Gährung, welche allmälig unter Essigsäurebildung und Hebung der Masse vor sich geht. Während das „Gut" täglich „umgestochen", d. h. die gehobene Masse mittels Krücken nach unten gedrückt wird, findet die Lockerung des Klebers statt. Der nach 14 Tagen eintretende Zeitpunkt der „Reife" wird daran erkannt, daß das Wasser jetzt über der Masse steht und keine Gasentwicklung mehr stattfindet. Man füllt einen Theil der Flüssigkeit ab; die größere Menge kommt jedoch, weil viel Stärke in Suspension enthaltend, mit dem Gut in die Waschtrommel, welche man jedes Mal zur Hälfte anfüllt.

Das Abwaschen (Trommeln) des Guts geschieht unter langsamer Drehung der Trommel und Zufluß einer mäßigen Wassermenge durch die hohle Achse; aus Kupferblech gefertigte Trommeln mit glatter Innenfläche bedürfen einer größern Umdrehungsgeschwindigkeit, als die aus Holz gefertigten. Letztere haben übrigens den Vorzug eines mehr sichern und einfachen Verschlusses. Sobald das Wasser fast ungetrübt abfließt, wird die Operation unterbrochen, die Trommel von den Hülsen entleert und von Neuem gefüllt.

Die Rohstärkemilch fließt über ein (Rüttel-) Sieb in einen großen, mit Rührwerk versehenen Aufrührbottich (den sogen. Quirl). Nach vollendetem Abspülen läßt man das Rührwerk kurze Zeit (10 Minuten) gehen, dann bleibt das Gut 3 Tage in Ruhe, während das Rührwerk natürlich gehoben ist.

Am Abend des dritten Tages wird der größte Theil des klaren Sauerwassers bis auf den suspendirten Kleber, das sogen. „Grobe" abgezogen, dann senkt man das Rührwerk, so daß es eben in die Flüssigkeit eintaucht, läßt langsam einige Male herumgehen und zieht nun das gleichförmig aufgerührte „Grobe" durch ein am Boden des Bottichs befindliches Zapfloch bis auf die harte weiße Rohstärke ab. Das Zapfloch ist von innen durch einen Pflock verschließbar, über welchen eine Blechhülse von der ungefähren Höhe der zu erwartenden Rohstärkeschicht gesetzt wird. Die Hülse, welche noch zweckmäßiger aus zwei in einander zu schiebenden Theilen bestehen kann, verhindert beim Lüften des

Pflockes das Herausfließen der Stärke, durch welche die Oeffnung auch leicht verstopft werden würde. Die Oberfläche der Stärkeschicht wird mit Wasser sauber abgewaschen, das abgeschlämmte „Grobe", welches neben Hülsen und Kleber noch viel Stärke enthält, wird nach einem höher stehenden Bottich gepumpt, mit zwei Theilen Wasser verdünnt und läuft nun in dünnem Strahle über die 15m lange, flache und schwach geneigte Holzrinne, in deren obern Theile sich eine sehr gute Stärke ansetzt. Der Inhalt des Rinnenbottichs wird öfters umgerührt.

Die im Aufrührbottich fest abgesetzte Rohstärke wird mit dem dreifachen Volum Wasser aufgerührt, die Stärke aus dem obern Theil der Rinne, nebst der ihr entsprechenden Wassermenge, noch hinzugefügt, und die Rohstärkemilch läuft nun über ein feines Sieb nach den 75cm hohen sogen. „Mehlebassins", die in Cement gemauert und innen glatt verputzt sind. Es findet in den Mehlebassins eine nochmalige Trennung der Primawaare von der Kleberstärke, hier Schlichte oder „Abkippe" genannt, statt. Letztere bleibt in Suspension, wird nach 48 Stunden, wie oben angegeben, völlig abgezogen und gelangt in einen über der Rohstärke-Centrifuge stehenden Bottich, in welchem sie mit der aus dem mittlern Theile der Rinne stammenden Kleberstärke dick aufgerührt und alsdann geschleudert wird.

Man erhält durch letztere Operation fast die ganze noch im Kleberbrei enthaltene Stärke und zwar von schöner weißer Farbe, so daß bei exactem Arbeiten, nochmaligem Aufrühren und Absitzenlassen der geschleuderten Waare das Auftreten einer Secundawaare ganz vermieden werden kann. Um zu verhüten, daß Weizenstärke beim Trocknen Risse bekommt, oder sich nicht in der so gewünschten, dick stempelförmigen Weise zertheilt, sind mehrere Umstände zu berücksichtigen. Zunächst ist erforderlich, daß ein geringer Klebergehalt in der Stärke bleibt; die angegebenen Flüssigkeitsverhältnisse dürfen daher nicht wesentlich überschritten werden. Dann muß die Stärke in möglichst compacte Form gebracht werden, was am allereinfachsten durch Wasserentziehung schon in den Mehlebassins geschieht. Man benutzt in Halle a. S. nur selten Schabestärke zu diesem Zwecke, dagegen fast allgemein die sehr hygroskopische Braunkohlenasche, welche bei vorsichtiger Handhabung keineswegs den Nachtheil der Unsauberkeit, wohl aber den Vortheil der Billigkeit bei weit besserer Wirkung besitzt.

Die sauber abgespülte Oberfläche der Stärkeschicht wird mit Stücken von dichter Sackleinwand belegt, deren Ueberschläge 0m,1 breit sind, und deren seitliche Ränder bis dicht an die Wandung des Bassin reichen. Auf das Tuch wird nun völlig trockene Braunkohlenasche gestreut, so

daß dieselbe eine Schicht von mindestens der halben Dicke der abgelagerten Stärke bildet. Die Asche saugt das Wasser begierig auf und erscheint nach 3 Stunden als eine schwere bröckliche Masse, die durch vorsichtiges Uebereinanderschlagen der Tuchzipfel und Zusammenrollen leicht mit den Tüchern entfernt werden kann.

Das Ausstechen der Stärke geschieht mittels des „Winkels" und der „Plötze". Ersterer besteht aus zwei unten geschärften Stahlplatten von 47^{mm} Länge, 16^{mm} Höhe, die in rechtem Winkel an einander stoßen und durch eine Holzfüllung gestützt werden. Die Plötze ist ein breites zweischneidiges Messer ohne Spitze. Es gelingt mittels beider Instrumente leicht, große viereckige Stücke auszustechen, welche zum Behufe einer weitern Wasserentziehung auf Gypsplatten gesetzt oder mit trocknen Ziegelsteinen beschwert werden. Nach 12 Stunden werden die Stücke zum Vortrocknen an der Luft oder in geräumigen, durch langzügige Kachelöfen heizbare Trockenstuben gestellt. Sobald sich auf allen Seiten des Stückes eine etwa 3^{mm} dicke trockene Schicht gebildet hat, wird dieselbe abgeschabt, das Stück nochmals einen Tag der Luft ausgesetzt und dann zu etwa 40^{mm} dicken, möglichst langen Schäfchen zerbrochen. Das Nachtrocknen der Schäfchen findet am vortheilhaftesten auf den Horden der mit verschließbaren Lucken versehenen Trockenböden an der Luft statt. Sehr schädlich auf die Structur der Stärke wirkt zunächst starke Kälte, welche förmliches Ausfrieren und nachheriges Zerfallen der Stärke verursacht, nicht weniger auch scharfer Nord- und Ostwind, unter dessen Einfluß die Stärke Risse bekommt und die Cohäsion verliert. Eine geschützte Lage der Trockenräume ist daher ebenso wünschenswerth, wie auf der andern Seite eine kräftige, den Abfluß der feuchten Luft bewirkende Ventilation.

Der aus den Centrifugen gekratzte Kleber bildet, wie schon erwähnt, mit den aus der Waschtrommel stammenden Hülsen ein sehr nahrhaftes Futter, besonders für Schweine. Ein Zusatz von Kartoffeln und Salz, sowie Aufkochen der Masse, erhöht wesentlich ihre Verdaulichkeit. Neuerdings wird der Kleber mit Hülsen gemengt in mittels Retourdampf geheizten Pfannen getrocknet, dann gemahlen und als Klebermehl in den Handel gebracht. Die sogen. Schabestärke, welche in der Regel mit Schimmelpilzmycelien, häufig auch mit Kleisterstückchen vermischt ist, unterwirft man nochmals der Gährung, indem man sie in einem Fasse mit Wasser anrührt. Die aus dem untersten Theil der Rinne stammende, bisweilen auch nach dem Schleudern noch nicht gehörig weiße Stärke wird mit hinzugegeben. Nach 8 Tagen rührt man dünn mit Wasser an, läßt die Stärkemilch über die Rinne laufen und erhält die Stärke

so ganz rein. Man gewinnt mit Hilfe der Centrifuge nach dem Halle'schen Verfahren 51 bis 53 Proc. bester Stärke aus dem Weizen. (Deutsche Industriezeitung, 1876 S. 443.)

Ueber eine neue Form der Sprengel'schen Luftpumpe und den Vacuumzapfen; von Ch. J. Gimingham.

Mit Abbildungen auf Taf. VII [d/1].

Die von Gimingham verbesserte Sprengel'sche Queckſilberpumpe gestattet rasches Arbeiten und möglichst hohe Verdünnung. Bei leerer Pumpe befindet sich der Träger des Gefäßes A (Fig. 33) bei S am Boden des Gestelles, wie es die punktirten Linien in der Figur andeuten. Die Lage von S ist so gewählt, daß bei vollem A das Queckſilberniveau in dem Behälter B eben über den Enden der Fallröhren h, i, j steht.

Befindet sich eine hinreichende Menge Queckſilber in B und öffnet man den Quetschhahn K, so fließt es durch die biegsame Röhre — welche der Festigkeit wegen aus einer Röhre von Segeltuch und zwei Gummiröhren besteht, so daß die erstere zwischen den beiden letztern liegt — in der durch die Pfeile angedeuteten Richtung in den Behälter A, bis das Niveau in A und B dasselbe ist. K wird nun geschlossen und A bis S' gehoben (blos bis zu S", wenn die Entleerung hinreichend weit vorgeschritten ist). Das Queckſilber geht durch die Dreiwegverbindung L und einen kurzen Kautschukschlauch aufwärts bis zum Quetschhahn M, dann die Glasröhre a in die Höhe, durch die Luftfalle b und fällt, nachdem es über den Punkt c gestiegen ist, in das Gießloch e, wo es sich in drei Säulen theilt, welche die drei Fallröhren h, i, j versorgen. Endlich sammelt es sich, nachdem es eine gewisse Menge Luft bei seinem Niedergange mitgerissen, in B.

Die Evacuirung erfolgt durch den Arm f, der durch Queckſilberverbindungen und durch einen von Gimingham erfundenen Vacuumzapfen mit verschiedenen Apparaten verbunden ist. g ist eine Manometerröhre, die in das Gefäß C eintaucht, k ein Barometer und l ein Maßstab, der aus einer vom Boden an in Millimeter getheilten Glasröhre besteht, welche vor jeder Ablesung am Manometer oder Barometer mit der Queckſilberoberfläche in C zur Berührung gebracht wird. m ist ein kleines Manometer mit engen Röhren, das jedoch durch eines mit weitern Röhren ersetzt werden kann. n ist ein kleines Crookes'sches

Radiometer, dessen Geschwindigkeit die Verdünnung beurtheilen läßt. Die Röhre o wird mit Schwefelsäure oder wasserfreier Phosphorsäure gefüllt.

Mit f steht durch die Spirale P der Apparat r p q von Mc Leod in Verbindung, welcher zur Messung geringer Drucke dient; derselbe besteht zunächst aus zwei gleich weiten, in Millimeter getheilten Glasröhren, der sogen. Volumröhre q und der sogen. Druckröhre r. In q wird das Gasresidium comprimirt, an r der Druck gemessen. Die Theilung ist so eingerichtet, daß der Nullpunkt von r mit dem untersten (45.) Theilstrich von q zusammenfällt. An q ist unten noch eine Kugel von etwa 48^{cc} Inhalt angeblasen. Durch die Röhre p kann, wenn man den Quetschhahn N öffnet, das zur Compression nöthige Quecksilber aufsteigen. Das Verhältniß α des Volums von q zu dem der Kugel (eingeschlossen den Röhrentheil unter derselben bis zum Communicationspunkt mit r) war 1 : 54,495. Bei den Druckmessungen wird der Hahn N geöffnet. Das Quecksilber steigt in p auf und hebt die Verbindung zwischen dem Gase in der Kugel, dem darunter befindlichen Röhrentheil und der Volumröhre und dem Gase in der Druckröhre u. s. f. auf. Schließlich wird das ganze Gas der Kugel und der darunter und darüber befindlichen Röhre in die Volumröhre comprimirt. Die Spannung desselben ergibt sich aus dem Niveauunterschied β des Quecksilbers in Volum- und Druckröhre (z. B. $66^{mm},9$). Dividirt man β durch $1 : \alpha$, so erhält man angenähert den ursprünglichen Druck γ des Gases ($66,9 : 54,495 = 1,228$). Addirt man γ zu β ($66,9 + 1,2$) und dividirt die Summe (68,1) nochmals durch $1 : \alpha$ ($= 54,495$), so erhält man den wirklichen Druck (1,2497).

Die oben erwähnten Quecksilberverbindungen sind kleine, geblasene und sorgfältig gestöpselte Trichter, deren Durchschnitt Figur 34 zeigt: a Trichter, b Stöpfel, c Quecksilber, d Schwefelsäure. Der Stöpsel ist (mittels Schmirgel, Fett u. dgl.) in den Hals des Trichters gut eingepaßt. Die Schwefelsäure sichert den vollkommenen Contact zwischen dem Glas und dem Quecksilber.

Der Vacuumzapfen, eine der Hauptverbesserungen an dieser Pumpe besteht aus den drei Theilen A bis C (Fig. 35). A ist ein gewöhnlicher, in den Trichter B eingepaßter Stöpfel; das untere Ende von B ist ein geschlossener Stöpsel, welcher sehr genau in C paßt. In der Mitte des untern (in C eindringenden) Theiles von B ist ein Loch d eingebohrt, in der Höhe einer ziemlich tiefen Rinne e im untern Theile des Trichters C. Sind A, B und C zusammengesetzt, so kann B unabhängig von A und C gedreht werden, so das A und C fixirt bleiben.

Der Zapfen wird durch den Trichter B geschlossen, außer wenn die Oeffnung d der Rinne e gegenüber ist; dann ist A mit C verbunden. Die Stöpsel können noch durch Quecksilber und Schwefelsäure vollkommen dicht gemacht werden. Wenn man A etwas hebt, so daß ein Tropfen Quecksilber aus dem Trichter herabfällt, und die kleine Oeffnung d bedeckt, so wird der Zapfen zu einer vollkommenen Quecksilberverbindung. Man kann dann Apparate von A entfernen oder an A befestigen, ohne ein Eindringen von Luft in das Vacuum unterhalb C befürchten zu müssen. Um den Zapfen wieder mit der Pumpe zu verbinden, wird der Stöpsel A entfernt und das d bedeckende Quecksilber mittels einer feinen Pipette herausgenommen. Die kleine Quecksilberkugel in d muß durch einen amalgamirten Kupferdraht herausgeholt werden; sonst fällt sie beim Drehen des Zapfens auf die Seite des geringsten Druckes. Nach Entfernung des Quecksilbers wird A wieder eingesetzt und mit der Pumpe verbunden. Der Zapfen kann ohne Schaden für das hergestellte Vacuum gedreht werden. Steht der Zapfen mit der Pumpe selbst in Verbindung, so braucht man das die Oeffnung d bedeckende Quecksilber nicht zu entfernen, da es beim Umdrehen des Zapfens gänzlich in die Pumpe läuft. In dem beschriebenen Instrument sind 3 Zapfen benutzt: t, u, v in Figur 33; v am Entleerungsarm der Pumpe verhindert das Eindringen von Luft, wenn ein anderer Apparat angeblasen wird; t und u verbinden die beiden geräumigsten Instrumente mit der Pumpe, nämlich das Radiometer und McLeod's Apparat, und gestatten, diese eventuell (der Raumverringerung wegen) abzusperren.

Die Luftfalle b (Fig. 33) ist die von Crookes bei seinen ersten Arbeiten (*1875 216 188) über „Strahlung" benutzte und beschriebene; sie ist in Figur 36 vergrößert. Die Röhre a ist bei c in b eingeblasen und geht ein Stück inwendig abwärts. Ihr Ende ist von einem kleinen Glashütchen d bedeckt, durch dessen vollständiges Abfallen innerhalb b die Entleerung der Luftfalle in die Pumpe ermöglicht wird. Dazu muß der Quetschhahn M (Fig. 33) geöffnet werden, während A niedergelassen ist. Dann fällt das Quecksilber aus b in die Röhre a (Fig. 33) und das Hütchen an den Boden von b, so daß die bei c (Fig. 36) angesammelte Luft in die vorher entleerte Pumpe stürzen kann.

Die in der Röhre a (Fig. 33) mechanisch mitgerissene Luft wird durch diese Falle gefangen und um c (Fig. 36) herum angesammelt. Eine solche Luftfalle ist auch zwischen dem Quetschhahn N und dem McLeod'schen Apparate nöthig. Folgt man dem Quecksilber von der Falle aufwärts, so kommt man zu dem in Figur 37 vergrößerten Schwefelsäure-Zapfen, welcher zum Reinigen der Fallröhre und

zum Zulassen von Luft dient. a ist ein Gefäß zur Aufnahme von Schwefelsäure; b ein Stöpsel und Trichter, gebohrt und resp. ausgehöhlt wie für einen Vacuumzapfen, nur hat der Stöpsel an der der Oeffnung entgegengesetzten Seite eine Rinne, welche so weit am Stöpsel abwärts geht, daß sie sich bei entsprechender Drehung mit der Trichterrinne ein wenig deckt. Bringt man die Stöpselöffnung der Trichterrinne gegenüber, so fließt Schwefelsäure von a in die Pumpe und gelangt mit dem Quecksilber zu dem Gießloch, um sich in die drei Fallröhren zu vertheilen. Wird dagegen der Stöpsel so gedreht, daß die beiden Rinnen zusammenkommen, so fließt das Quecksilber im Trichter zuerst hinein, gefolgt von Luft, deren Menge controlirt werden kann. Der einfache Stöpsel c hindert die Absorption von Feuchtigkeit durch die Schwefelsäure in a.

Das Gießloch e (Fig. 33), mit Doppelstöpsel, kann leicht von der Pumpe getrennt werden, falls eine Aenderung erforderlich sein oder eine Hemmung vorkommen sollte. Es besteht da, wo sich das Quecksilber theilt, aus an das Glas geschmolzenem Platin. Die centrale Höhlung ist gerade, die beiden seitlichen sind unter einem kleinen Winkel gebohrt, um das Quecksilber in die Seitenröhren zu dirigiren. Der Doppelstöpsel ist so eingerichtet, daß erforderlichen Falls alle drei Quecksilberströme durch die centrale Röhre herabgehen können. Gimingham hält diese Anordnung aber für weniger gut.

Die Spirale W (Fig. 33) stellt eine elastische Verbindung zwischen Apparat und Pumpe her. Das Manometer g (Fig. 33) ist durch eine Quecksilberverbindung an die Pumpe befestigt, um es leichter entfernen und reinigen zu können. Die Ablesungen an ihm und dem Barometer werden mittels des an l verschiebbaren Schiebers y ausgeführt. Ein Spiegel hinter dem obern Theil dieser Instrumente läßt den Fehler der Parallaxe vermeiden.

Ueber dem Zapfen am Ende des Schwefelsäurebehälters ist eine elektrische Vacuumröhre D (Pole aus Aluminium in 3^{mm} Entfernung). Zwischen ihr und dem Zapfen befindet sich ein kleines, mit Goldblatt gefülltes Gefäß E, welches den Eintritt des etwa aus der Pumpe bis hierher dringenden Quecksilberdampfes in den betreffenden Apparat verhindern soll.

Der Behälter A, der mehr als 10^{k} Quecksilber faßt, ist an einem $1^{m},67$ hohen und $0^{m},28$ breiten Gestell in Rinnen auf und ab beweglich. Die Construction der Quetschhähne K, M, N ist aus Figur 38 ersichtlich; sie bestehen aus einem Hebel a, der durch die Schraube bei b leicht niedergedrückt werden kann.

Die Fallröhren messen vom höchsten Queckfilberniveau in B bis zum Gießloch ungefähr $0^{m},91$; der Durchmesser der seitlichen beträgt ungefähr 2^{mm}, der der centralen 1,25 bis $1^{mm},5$. Diese Dimensionen sind nach Gimingham's Erfahrung die zweckmäßigsten. Hebt man A 5 Mal und treibt das Queckfilber so 5 Mal durch die Pumpe, so reducirt sich der Druck in einem Apparate von ungefähr 80^{cc} Inhalt auf $0^{mm},041$ nach McLeod's Apparat. (Beiblätter zu Poggendorff's Annalen, 1877 S. 175.)

Dampfstrahl-Luftpumpe von Nicolae Teclu.

Mit Abbildungen auf Taf. VII [c.d/2].

Diese in Figur 39 in $^{1}/_{10}$ n. Gr. dargestellte Pumpe erscheint speciell bei Mangel einer Wasserleitung für Laboratorien geeignet, da ihre Anschaffung nur geringe Kosten verursacht, und da sie überdies den Vortheil gewährt, nicht nur an jedem beliebigen Orte sofort in Thätigkeit gesetzt werden zu können, sondern durch bestimmt eingestellte Temperaturen auch die Regulirung der Saugung ermöglicht wird. Hier ist a ein kleiner Dampfkessel, auf etwas über 1^{at} geprüft, welcher $1^{l},5$ Wasser (hinreichend für 8 bis 10 Stunden) faßt. Auf dem Stative m ist dieser über einem Wiesnegg'schen Ofen b angebracht, in welchen das Leuchtgas bei h eingeleitet werden kann. Der Dampfkessel ist mit einem gewöhnlichen Sicherheitsventil g (das gleichzeitig dazu dient, um durch dasselbe das verdampfte Wasser zu ersetzen) und einen Wasserstandzeiger versehen, ferner mit einem Dampfstrahlrohr c. Dasselbe ist aus Messing, besteht aus zwei Röhren x und y (Fig. 40), die sich nach unten erweitern und so über einander gestellt sind, daß der erweiterte Theil der Röhre y die in den Kessel mündende Röhre x luftdicht umschließt. Die verengten, cylindrisch geformten Theile beider Röhren haben eine gemeinsame Achse und sind derart angeordnet, daß jener der Röhre x, der einen kleinern Querschnitt besitzt, in jenen der Röhre y knapp, jedoch ohne diese zu berühren, hineinragt. In den erweiterten Theil der Röhre y, also in den Raum z, mündet das Saugrohr i sowohl als auch das Rohr f, welches mittels der Röhre e (Figur 39) die Verbindung mit dem Manometer herstellt.

Das Dampfstrahlrohr c bei dem durch Fig. 39 dargestellten Apparate hat eine Ausflußöffnung y von $1^{mm},5$ im Durchmesser und eine Höhe von 17^{mm}, das in dieses mündende Rohr x einen Durchmesser von 1^{mm}, und an der Berührungsstelle beider ist der Durchmesser der

Röhre 10mm. Die mit diesem Dampfstrahlrohre vorgenommenen vielfältigen Versuche ergaben die zwischen dem Druck des Dampfes und der Größe der Saugung constant bestehende Differenz von 21mm. (Nach der Zeitschrift für analytische Chemie, 1877 S. 55.)

Ueber das Bronziren von Medaillen aus Kupfer; von Dr. E. Priwoznik.

Das Bronziren von Medaillen besteht bekanntlich in der Bildung eines äußerst dünnen, glänzenden, braunen Ueberzuges durch eine kochende Lösung von Grünspan und Salmiak. Man bringt 35g reinen, krystallisirten Grünspan und 17g,5 Salmiak in 7l,2 kochendes Wasser. Wenn man die beiden Salze gleichzeitig einträgt, wie es gewöhnlich geschieht, so findet keine Abscheidung von Kupferoxyd statt; dies geschieht nur, sobald kochendes Wasser auf Grünspan allein einwirkt, und läßt sich durch Zusetzen von Salmiak stets verhindern. Die Angabe von C. Bischoff[1], nach welcher die Abscheidung von Kupferoxyd bei Zusatz von Salmiak schneller und vollständiger erfolgen soll, steht damit im Widerspruche und ist als irrthümlich zu bezeichnen. Es bildet sich ein blaßgrüner Niederschlag, welcher seiner feinen Vertheilung wegen leicht durch das Filter gehen oder dasselbe bald verstopfen würde. Man kocht daher die Flüssigkeit so lange, bis sie auf das Volum von ungefähr 1400cc eingedampft ist, und schäumt mittels eines hölzernen Spatels fleißig ab. Nun werden 490g Weinessig zugesetzt, neuerdings etwa 5 Minuten gekocht und hierauf von dem nunmehr ziemlich cohärenten Niederschlag abfiltrirt. Nach dem Auswaschen desselben mit heißem Wasser wird das Filtrat durch weiteres Verdünnen auf das Volum von 5700cc gebracht, so daß es nur 0,06 Proc. Kupfer enthält und sich in jeder Hinsicht zur Bronzirung von Medaillen gut eignet.

Die mittels Flußsand, Quarzpulver und kupfernen Drahtbürsten sorgfältig gescheuerten und mit dem letzten Prägestoß (Glanzstoß) versehenen Medaillen, die mittlerweile in Weingeist gelegt wurden, gelangen nun, ohne abgetrocknet zu werden, zur Bronzirung. Zu diesem Zwecke bringt man die in der angeführten Art bereitete, ganz klare Lösung in einer kupfernen Pfanne zum Kochen, entfernt den etwa neuerdings gebildeten Schaum und taucht 10 bis 15 Stück von den aus hammer-

[1] Das Kupfer und seine Legirungen (Berlin 1865. Jul. Springer), S. 115.

garem Kupfer geprägten Medaillen mit Hilfe eines kupfernen Drahtsiebes unter fortwährendem Schwenken so lange in dieselbe ein bis sie die gewünschte Färbung erhalten haben. Nach dieser Operation werden die bronzirten Stücke zuerst in warmem, dann in kaltem Wasser abgespült, mit weicher Leinwand und Rehleder abgetrocknet und hierauf auf eine 7mm dicke und mäßig erhitzte Eisenplatte gelegt, wobei der Farbenton etwas nachdunkelt. Man hält die Flüssigkeit für erschöpft, wenn noch 2, zuweilen auch 3 ebenso große Partien von Medaillen in derselben bronzirt wurden.

Es läßt sich im Allgemeinen nicht genau angeben, wie lange die Medaillen in der Lösung belassen werden sollen; bei größern Stücken dauert es länger als bei kleinern, bei mittelgroßen Stücken währt es ungefähr 3 Minuten, bis die Färbung vollendet ist. Daher empfiehlt es sich, nur Medaillen von gleicher Größe in derselben Pfanne gleichzeitig zu bronziren.

Diese Bereitungsart der Bronzirungsflüssigkeit hat sich bei der Erzeugung von Medaillen im Kleinen hinreichend bewährt. Zeitraubend, des andauernden Kochens wegen, bietet sie nur Schwierigkeiten bei der Herstellung von bronzirten Medaillen im großen Maßstabe, was sich allerdings seltener, nur bei besondern Gelegenheiten ereignet, wie anläßig der Wiener Weltausstellung 1873, wo nicht weniger als 16 822 Stück im Medaillenwerk des k. k. Hauptmünzamtes in Wien geprägt und bronzirt worden sind.

Die Angabe Prechtl's [2], daß die Bronzirung langsamer erfolgt, je mehr man die Auflösung mit Wasser verdünnt, und daß dann der Erfolg eher zu erreichen ist, fand ich bis zu einer gewissen Grenze der Verdünnung bestätigt; allein in keinem Falle war, wie derselbe weiter anführt, bei Anwendung einer weniger verdünnten Lösung das Kupfer mit einem weißen Pulver überzogen. Ist die Lösung nicht hinreichend verdünnt, oder verbleiben die Stücke zu lange in derselben, so erscheinen sie matt, und der gebildete Ueberzug, welcher eine mehr gelbe oder röthlichgelbe Färbung besitzt, läßt sich mit einem Tuchlappen leicht abreiben.

Bezüglich des Verdünnungsgrades der Flüssigkeit, von welchem das Gelingen der Operation vorzugsweise abhängt, wird in den oben citirten Beschreibungen nur ganz allgemein angeführt, Wasser in so großer Menge zuzusetzen, bis die Flüssigkeit einen schwachen Metallgeschmack behält. Es wird ferner empfohlen, die siedende Lösung über die zu

[2] Technologische Encyklopädie (Stuttgart 1831. J. G. Cotta'sche Buchhandlung), Bd. 3 S. 170.

bronzirenden Gegenstände zu gießen, während es beim Bronziren von Medaillen doch zweckmäßiger ist, sie einzutauchen.

Bei Gegenwart von freier Schwefelsäure oder Salzsäure, mit welchen der käufliche Essig noch zuweilen verfälscht wird, gelingt das Bronziren nicht, weil der bronzeartige Ueberzug in diesen Säuren leicht löslich ist. Man hat sich daher vor der Anwendung des Essigs von der Abwesenheit dieser Verfälschungsmittel zu überzeugen (vgl. 1876 221 183). Der größern Reinheit wegen wird daher mit Vorliebe Weinessig angewendet, sobald er noch keine Trübung zeigt, die bekanntlich beim längern Stehen desselben immer eintritt.

Um den letzterwähnten Unzukömmlichkeiten zu begegnen, habe ich auch in Lösungen bronzirt, die mit entsprechend verdünnter Essigsäure bereitet waren. Sie zeichnet sich vor dem Weinessig durch Haltbarkeit und durch gänzliche Abwesenheit von nachtheilig wirkenden Substanzen aus und liefert ebenso schöne Färbungen wie dieser.

Der Arbeitsraum, in welchem das Bronziren vorgenommen wird, ist frei zu halten von Staub und sauren Dämpfen, weil diese zur Bildung von Flecken auf den bronzirten Stücken Veranlassung geben. Das beim Bronziren verwendete Kupfergefäß wird nach jeder Operation gut gereinigt und sorgfältig blank erhalten. Bei der Bereitung der Flüssigkeit ist destillirtes Wasser dem gewöhnlichen vorzuziehen. Wenn man aber auf letzteres angewiesen ist, so unterlasse man nicht, es vorher zu filtriren. Ueberhaupt ist bei allen hier vorkommenden Verrichtungen mit der größten Reinlichkeit und Sorgfalt vorzugehen. Wenn eine Bronzirung mißlingt, so sind die Medaillen neuerdings zu glühen, zu bürsten, feinzuprägen und hierauf abermals zu bronziren.

Der chemische Vorgang dieses offenbar nur auf empirischem Wege gefundenen Verfahrens ist unbekannt, weshalb ich mich zu der im folgenden mitgetheilten Untersuchung veranlaßt fand, um mit Sicherheit diese sonst schwierige Operation vornehmen zu können und von zufälligen Umständen unabhängig zu sein.

Mit Essigsäure oder mit Salmiaklösung kurze Zeit gekocht, erleidet blankes Kupfer keine Veränderung. Die Einwirkung beginnt erst, wenn die Berührung länger andauert. Beim Kochen mit einer Lösung von Grünspan nimmt es blos schwache Anlauffarben an, also nicht jene satte, braune Färbung, die an einer gut bronzirten Medaille beansprucht wird. Hieraus geht hervor, daß keiner von den letztgenannten Körpern für sich allein Kupfer bronzirt.

Der blaßgrüne Niederschlag, welcher bei der Einwirkung von Grün-

span auf Salmiak entsteht, ist ein Hydrat des Kupferoxychlorids[3] $3\,CuO, CuCl_2$, welches auch unter der Bezeichnung „Kupferoxyd-Einfachchlorkupfer" vorkommt und sich nach folgender Gleichung bildet:

$$4(CuO_2[C_2H_3O]_2)+2H_4NCl+3H_2O=3CuO,CuCl_2+2H_4NO.C_2H_3O+6HO.C_2H_3O.$$

Neben Kupferoxychlorid entstehen also essigsaures Ammon und freie Essigsäure. Ersteres ist es auch, welches bei der oben beschriebenen Bereitungsart der Bronzirungsflüssigkeit gebildet wird. Indem sich dasselbe bei Zusatz von Weinessig theilweise wieder auflöst, ertheilt es der Flüssigkeit die Beschaffenheit, dem Kupfer jenen eigenthümlichen Farbenton zu verleihen, welcher bisher den Anforderungen des guten Geschmacks für den gedachten Zweck allein entsprochen hat. Auch als der Niederschlag von der Flüssigkeit abfiltrirt und neuerdings mit Essigsäure behandelt wurde, erhielt man eine Lösung, die sich bei hinreichender Verdünnung geeignet erwies, blankes Kupfer zu bronziren. Diese Lösungen verdanken also die Eigenschaft, Kupfer zu färben, lediglich der Bildung des Kupferoxychlorids.

Das dem Atakamit entsprechende Hydrat des Kupferoxychlorids kommt als Braunschweigergrün im Handel vor und wird, da es dem Sonnenlicht widersteht, als Oelfarbe angewendet. Die mit Braunschweigergrün angestellten Versuche zum Bronziren von Kupfer haben, wie vorauszusehen war, ein günstiges Resultat ergeben und zu einer zweiten Bereitungsweise der Bronzirungsflüssigkeit geführt; sie besteht in folgendem:

Man löst 17^g Braunschweigergrün in 110^{cc} 60procentiger Essigsäure unter Erwärmen auf. Sobald der größte Theil der überschüssigen Essigsäure verjagt ist und sich an der Oberfläche Kryställchen von Grünspan zeigen, wird die Lösung mit 4300^{cc} Wasser verdünnt, dann mit $12^g,7$ Salmiak versetzt und vom ungelöst bleibenden Theile abfiltrirt. Das Filtrat trübt sich beim Kochen nicht und enthält 0,118 Proc., also nahezu doppelt soviel Kupfer gelöst, als die nach der zuerst angeführten Methode bereitete Flüssigkeit — ein Umstand, der übrigens auf

---

[3] Gmelin-Kraut's Handbuch der Chemie. 6. Auflage, Bd. 3 S. 644. Nach diesen Angaben wurde diesem Hydrate, gestützt auf eine Analyse von Casselmann die Formel $2(3CuO,CuCl_2)7H_2O$ zuerkannt. Die Verbindung würde also auf je 2 Atome des Oxychlorids 7 Atome Wasser enthalten, was noch nicht hinreichend erwiesen erscheint, indem die durch die Analyse gefundenen Zahlen für den Gehalt an Chlor und Kupfer von den berechneten zu weit abweichen, so daß die erstere eher auf die Zusammensetzung des durch den Atakamit repräsentirten Hydrates schließen läßt, das auf 1 Atom des Oxychlorids 4 Atome Wasser enthält, und überdies die Bestimmung des Wassers, welche hier zunächst in Betracht käme, gänzlich fehlt.

Demnach ist es noch zweifelhaft, welches von den beiden genannten Hydraten des Kupferoxychlorids durch Eintragen einer Lösung von essigsaurem Kupferoxyd in die siedend heißen Lösungen der Chlorverbindungen von Kalium, Natrium, Ammonium ꝛc. überhaupt entsteht.

die mit dieser Lösung erzielten Färbungen ohne schädlichen Einfluß war. Die so erhaltene Flüssigkeitsmenge hat zum Bronziren von 30 Stück Medaillen von mittlerer Größe ausgereicht.

Diese Bereitungsart des Bronzebades erweist sich billiger als die andere und bietet den Vortheil, daß das zeitraubende Eindampfen und Abschäumen wegfällt, was die Erzeugung der Bronzemedaillen im großen Maßstabe so sehr verzögert. Ich bin darüber nicht im Zweifel, daß diese Methode der Bereitung der Bronzeflüssigkeit dem alten Verfahren an nichts nachsteht, an Einfachheit und Raschheit der Ausführung aber dasselbe weit übertrifft. Nichts desto weniger nehme ich vorläufig noch Anstand, diese Methode dem Praktiker zu empfehlen. Es sind zuvor noch einige Fragen zu erledigen, welche für die praktische Anwendung von wesentlicher Bedeutung sind.

Die Färbung der bronzirten Medaillen rührt, wie aus nachfolgenden Reactionen hervorgeht, hauptsächlich von Kupferoxydul her. Benetzt man eine solche mit verdünnter Schwefelsäure, so wird die benetzte Stelle schwarz — ein Verhalten, welches dem Kupferoxydul zukommt, indem es in Kupfer und Kupferoxyd zersetzt wird. Erhitzt man eine Probe des aus einer alkalischen Kupferlösung mittels Traubenzucker gefällten und getrockneten Kupferoxyduls auf einem Porzellandeckel über der kleinsten Flamme eines Gasbrenners, so färbt es sich braun und endlich schwarz, indem es in Kupferoxyd übergeht. Es verhält sich somit ebenso wie die bronzirten Medaillen auf der erhitzten Eisenplatte, woraus hervorgeht, daß letztere mit Kupferoxydul bedeckt sind. Endlich gibt auch der matte Ueberzug, welcher sich an der inneren Seite der zum Bronziren verwendeten kupfernen Pfannen bildet, und der offenbar mit dem auf den bronzirten Medaillen befindlichen Ueberzug identisch ist, die Reactionen des Kupferoxyduls. Die Angabe Bischoff's (a. a. O. S. 115), nach welcher die Färbung auf den bronzirten Medaillen von Kupferoxyd herrühren soll, ist daher im dargelegten Sinne zu vervollständigen.

Wenn man bronzirte, längere Zeit in Schaukästen aufbewahrte Medaillen aufmerksam besieht, so findet man die dem Licht zugekehrte Seite derselben merklich dunkler als die von demselben abgewendete Seite. Es fand also noch ein Nachdunkeln am Lichte statt, auf das ich bereits früher (1876 221 40) hingewiesen habe. Die nachgedunkelten Stücke erlangen auffallender Weise ihre ursprüngliche Färbung wieder, wenn sie im Luftbad auf 130° erwärmt werden. Da nun Kupferplatten, welche mit Kupferchlorid präparirt, also mit einer dünnen Schicht von Kupferchlorür überzogen wurden, dieselbe Erscheinung, nur in weit höherem Grade zeigen, so ist die Annahme gerechtfertigt, daß sich beim

Bronziren neben Kupferoxydul auch Spuren von Kupferchlorür auf das Kupfer niederschlagen, welches dann diese Lichtwirkung veranlaßt.

Zur Erzeugung von Medaillen wird Kupfer allein, wie es im Handel vorkommt, verwendet. Die Kupfersorten des Handels verhalten sich verschieden gegen die zum Bronziren verwendete Lösung und sind zur Erzeugung von Medaillen nicht immer verwendbar, wenn sie sich auch hämmern und prägen lassen. Manche von ihnen nehmen im Bronzebad statt der gewünschten braunen, eine viel dunklere, ja selbst schwärzliche Färbung an. Dies geschieht, wenn das Kupfer durch fremde Metalle u. dgl. erheblich verunreinigt ist, während chemisch reines Kupfer immer nur ganz lichtbraune und ins Gelbe gehende Färbungen annimmt. In solchen Fällen hilft man sich durch Zusammenschmelzen von unreinen mit reinen Kupfersorten, um Mischungen zu erhalten, welche durch Bronziren die gewünschte braune Färbung erlangen.

Es ist bisher noch nicht gelungen, durch Zusätze zum Bronzebade die Nüance der Färbung beliebig zu ändern. Nur die lichten Farbentöne bei reinen Kupfersorten werden dunkler, wenn man der Bronzeflüssigkeit einige Tropfen möglichst neutrales Platinchlorid zusetzt. Es wird dann neben Kupferoxydul auch metallisches Platin in geringer Menge auf die Medaillen niedergeschlagen, wodurch die helle, von Kupferoxydul herrührende Farbe von der stahlähnlichen des mitgefällten Platins zu einem angenehmen dunklen Ton nüancirt wird.

Das beschriebene Verfahren der Bronzirung wurde schließlich auch auf die nachstehenden 3 Legirungen angewendet:

(1)		(2)		(3)	
Kupfer	97 Proc.	Kupfer	80 Proc.	Kupfer	89 Proc.
Zink	2 „	Mangan	19 „	Mangan	10 „
Zinn	1 „	Eisen, Kohle, Schwefel, Kiesel	1 „	Eisen, Kohle, Schwefel, Kiesel	1 „

Es gab auch bei diesen einen günstigen Erfolg.

Wien, im März 1877.

Notizen aus der Soda-Industrie; von Professor Dr. G. Lunge in Zürich.

(Schluß von S. 203 dieses Bandes.)

Um wieder auf Kingzett zurückzugreifen, entnehme ich ihm einige Mittheilungen über Weldon's Versuche, den beim Zersetzen von

Sodarückstand (oder auf anderem Wege) erhaltenen Schwefelwasserstoff nützlich zu verwerthen, bekanntlich eines der Probleme, deren wirklich erfolgreiche, auch ökonomisch sich bewährende Lösung bis jetzt ein frommer Wunsch der technischen Chemiker geblieben ist. Es ist schon längst bekannt, daß beim Zusammentreffen von Schwefelwasserstoff und schwefliger Säure (feucht) die Reaction nicht, wie früher angenommen, glatt in folgender Weise vor sich geht: $SO_2 + 2H_2S = S_3 + 2H_2O$, sondern daß viel Pentathionsäure nach folgender Gleichung gebildet wird: $5SO_2 + 5H_2S = H_2S_5O_6 + S_5 + 4H_2O$. Dasselbe findet statt, wenn SO_2-Gas in eine wässerige Lösung von H_2S eingeleitet wird. Dagegen will Weldon gefunden haben, daß keine Pentathionsäure sich bildet, wenn man gasförmiges H_2S in eine wässerige Lösung von SO_2 leitet. Als andere Methoden zur Absorption des Schwefelwasserstoffes schlug Weldon auch die schon längst bekannte und von den meisten Gasfabriken ausgeübte, durch Raseneisenerz, vor; endlich auch eine von mir schon in einem englischen Patente von 1865 angegebene, durch Eisensalze in wässeriger Lösung mit Zusatz von Kalk.

Interessant, obwohl technisch nicht verwerthbar, sind Kingzett's Experimente über die Wirkung des Schwefelwasserstoffes auf Chlornatrium bei hohen Temperaturen; er zeigte, daß dabei ein Theil des Salzes in Schwefelnatrium verwandelt wurde und Salzsäure fortging. Die Zersetzung (beim Schmelzpunkte des Salzes oder darüber) belief sich auf 1 bis 15 Proc. des letztern; die genauern Bedingungen davon sind noch keineswegs erforscht.

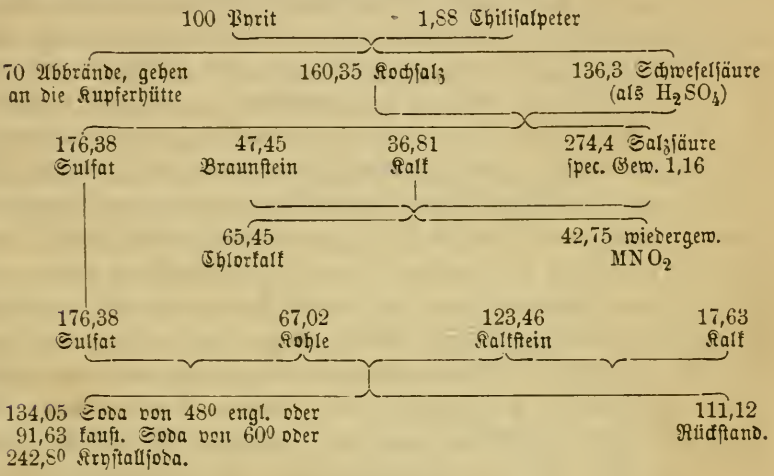
Weldon's Bemühungen, den Schwefelwasserstoff zu absorbiren, waren freilich weniger angespornt durch den Sodarückstand, als durch eines von den vielen neuen, von ihm vorgeschlagenen Sodafabrikations-Verfahren. Es ist wieder einmal unser alter Freund: Sulfat wird durch Schmelzen mit Kohle zu Schwefelnatrium reducirt und dessen Lösung mit Kohlensäure behandelt — freilich in einem recht neuen Gewande. Um der Corrosion der Oefen zu steuern, soll man sie (und Weldon in seiner Kühnheit will auch gleich rotirende Oefen nehmen) mit Kohlenziegeln füttern, hergestellt durch Glühen von mit Theer getränktem Kokespulver; das Sulfat soll in einem andern Siemens'schen Cylinderofen zum Schmelzen gebracht und in den ersten mit Kohle gefütterten Ofen eingelassen werden, welchen man, um Oxydation zu vermeiden, an der Feuerbrücke gegen das Feuer abschließen und am andern Ende mit einem Gasometer in Verbindung setzen kann. Dieser wunderbare Ofen ist noch nicht gebaut worden, und auch er würde die vielen anderweitigen, jedem technischen Chemiker genügend bekannten Bedenken gegen das Schwefelnatrium-Verfahren nicht beseitigt haben.

Da ich einmal bei den kühnen Vorschlägen bin, so will ich gleich Kingzett's eigenen Vorschlag zur Verwerthung des Schwefelwasserstoffes hersetzen. Er ist der, daß man Alloxan (aus Guano) damit behandeln soll, wobei Alloxantin und Schwefel entstehen; das Alloxantin soll durch eine Mischung von 2 Th. rauchender Salpetersäure von 1,52 spec. Gew. und 1 Th. gewöhnlicher Salpetersäure von 1,42 spec. Gew. wieder in Alloxan umgewandelt und von neuem gewonnen werden. Natürlich soll sämmtliche Salpetersäure wieder gewonnen werden. Eine ernstliche Besprechung dieses abenteuerlichen Vorschlages wird man mir erlassen; statt des vornehmen Alloxans hätte es das hausbackene Ferrisulfat auch gethan!

Nicht viel besser steht es mit einem von Valentin patentirten Verfahren zur Regeneration von Braunstein (über welche und über Chlorerzeugung im Allgemeinen Kingzett sonst nur Bekanntes bringt). Valentin wollte die Eigenschaft des Ferridcyankaliums benutzen, als Ueberträger von Sauerstoff auf Manganoxydul (in Form von gefälltem Schlamm, ganz wie bei Weldon) zu dienen; das entstehende Ferrocyankalium sollte durch einen Luftstrom immer wieder zu Ferridcyankalium oxydirt und auf diese Weise eine continuirliche Wirkung ausgeübt werden, vergleichbar der Rolle, welche die salpetrige Säure im Schwefelsäureproceß spielt. Es sollte weniger als 0,5 Proc. Ferridcyankalium vom Gewichte des Braunsteins zur Regenerirung desselben genügen, was ich an sich bis auf weiteren Beweis bezweifeln möchte. Aber bei dem hohen Preise dieses Salzes würde schon dieser Verlust zu groß sein, und es ginge auch sonst nicht an, dasselbe in dem Braunstein zu lassen, da sonst furchtbar giftige Cyanverbindungen neben dem Chlor entstehen würden. Man müßte also das Ferridcyankalium durch Filtriren und Auswaschen des Mangansuperoxydschlammes gewinnen, dessen Volum im günstigsten Falle pro 1000^{k} MnO_2 10^{cbm}, gewöhnlich aber mehr (bis 15^{cbm}), selbst nach dem Ablassen der Chlorcalciumlösung beträgt, und würde daraus nur 4^{k} Ferricyankalium erhalten, wenn alles wiedergewonnen würde! Selbstredend ist an eine Ausführung davon im Großen nicht zu denken, und erwähne ich die Sache überhaupt nur, um ihrer späteren „Entdeckung" gleich vorzubeugen.

Aus den über den Chlorkalk selbst handelnden Artikeln will ich nur erwähnen, daß alle mechanischen (continuirlichen) Formen von Chlorkalkapparaten, Thürme mit Scheidewänden, rotirende Cylinder u. a. nach Kingzett, welcher die einzelnen Patente aufzählt, sich nicht bewährt haben; dies stimmt auch mit meinen sonst gewonnenen Erfahrungen ganz überein.

Kingzett schließt mit einer Tabelle, welche er einem Aufsatze von Mactear (verlesen in der British Association-Versammlung 1876 und veröffentlicht von Mactear selbst) entnimmt. Ich will diese Tabelle gleichfalls wiedergeben, warne aber den deutschen Leser gleich von vornherein, daß die daraus hervorgehenden Rendements mir nicht die Durchschnittszahlen der (im übrigen ganz vorzüglich geleiteten) Fabrik zu St. Rollox zu sein scheinen, sondern solche Resultate, wie sie unter besonders günstigen Umständen erhalten werden. Das Sodaverfahren, welches dabei angenommen ist, ist eben Mactear's Modification des Cylinderofen-Processes, und die Chlordarstellung geschieht dort noch immer nach dem Dunlop'schen Verfahren.



Im Begriff, diese Notizen an die Redaction abzuschicken, erhielt ich das erste Februarheft dieses Journals, in welchem sich ein sehr interessanter Aufsatz von R. v. Wagner: „Zur Beurtheilung der wirthschaftlichen Lage der deutschen Sodaindustrie" befindet (Bd. 223 S. 302). Ich möchte mir erlauben, noch einige dahin gehende Bemerkungen anzuschließen. Mit dem größten Theile des Inhaltes jenes Aufsatzes bin ich durchaus einverstanden. Es hat sich auch mir die Ueberzeugung aufgedrängt, daß unter den jetzigen Umständen die deutsche Sodaindustrie, wenn der geringe, ihr noch zu gut kommende Schutzzoll aufgehoben wird, nach aller menschlichen Berechnung von der englischen, unter fast durchgängig ungemein viel günstigern Umständen arbeitenden Sodaindustrie erdrückt werden wird, bis auf wenige locale Ausnahmen. Für die Ueberlegenheit der Engländer in diesem Felde hätte ich noch weitere Erklärungsgründe anführen können als v. Wagner,

glaube dies aber kaum nöthig zu haben und will nur eines noch erwähnen, nämlich daß einer der Hauptgründe der billigeren englischen Soda-Arbeit die Concentration desselben auf bestimmte Localitäten und in zum Theil enorm großen Fabriken ist (die kleinern Fabriken fangen auch in England schon an einzugehen), während in Deutschland eine Concentration aus vielen Gründen wohl unmöglich und mit Rücksicht auf die consumirenden Industrien auch im höchsten Grade unerwünscht wäre. Die letztern sind in England ebenfalls meistens an denselben wenigen Orten, oder doch ganz in der Nähe derselben, wie die chemischen Fabriken concentrirt, und diese haben, wegen ihrer Nachbarschaft mit der See, die ganze Welt als Kunden für den Export nebenbei vor sich liegen; in Deutschland dagegen ist die Soda, Schwefelsäure, Salzsäure ꝛc. consumirende Industrie über das ganze Land zerstreut, und wird sich auch das für den Export ungünstige Verhältniß nie ändern können, da wir eben kein insulares, sondern ein continentales Volk sind, welchem grade da, wo es Seebord hat, die Kohlen zur kräftigen Entwickelung seiner Industrie fehlen. Es ist also völlig den reellen Verhältnissen entsprechend, daß eine größere Anzahl kleiner Fabriken über das Land zerstreut sind, weniger noch wegen der leichter transportablen Soda, oder selbst des Chlorkalkes, als wegen der Säuren, deren Transport auf längere Strecken sie so vertheuern würde, daß die auf sie angewiesenen Industrien dann einfach aufhören müßten. Es ist meiner Ansicht nach in wirthschaftlicher Beziehung von viel größerer Bedeutung, daß dieser Fall nicht eintrete, als daß die Consumenten etwas billigere Soda erhielten; sie selbst würden das wahrscheinlich zugeben. Dann ist es auch gar nicht mit irgend welcher Bestimmtheit anzunehmen, daß die Aufhebung des Schutzzolles von 0,75 M. pro Centner den Consumenten zu Gute kommen würde; die Engländer, die Commissionäre u. A. wollen und werden daran auch ihren Antheil nehmen, und dies um so sicherer, je mehr die einheimische Sodaindustrie ihre Concurrenzfähigkeit einbüßt. Ich fühle mich nicht competent zu beurtheilen, ob der deutschen Sodaindustrie mehr durch Beibehaltung des Schutzzolles oder durch eine sehr gründliche Ermäßigung der Frachten für Rohmaterialien besser geholfen werden kann; dies kann nur derjenige, welcher mitten in den Verhältnissen steht und das nöthige umfangreiche Zahlenmaterial vor sich hat. Aber es scheint mir unläugbar, daß, wenn nicht auf eine oder die andere Weise geholfen wird, die schon jetzt trostlose Lage vieler deutschen Sodafabriken nach Aufhören des Schutzzolles zu deren gänzlichem Eingehen führen wird, und daß damit eine große Calamität namentlich für die Consumenten von Salzsäure eintreten wird. Der in dem Wagner'schen Aufsatze

dafür gespendete Trost ist doch nur ein sehr leidiger. Er sagt, die technische Chemie würde in dem eben erwähnten Falle in kürzester Frist Mittel an die Hand geben, nach neuen Principien Salzsäure herzustellen. Ja, aber mit welchen Kosten! Sind doch bis jetzt alle Versuche, z. B. aus Chlormagnesium Salzsäure in lohnender Weise darzustellen, selbst da völlig gescheitert, wo man ihrer in der That bedurfte, und schon die unter allen Umständen bis zur Entwicklung eines neuen Verfahrens nöthige Zwischenperiode einer enormen Preissteigerung der Salzsäure würde den betreffenden Industrien unheilbare Wunden schlagen.

Am wenigsten kann ich mich mit der Anschauung befreunden, die Salzsäure-Calamität müsse ohnehin darum bald eintreten, weil das Leblanc'sche Sodaverfahren einmal bestimmt sei, dem Ammoniakverfahren seinen Platz zu räumen. Man könnte den Satz direct umkehren und sagen: grade darum wird das Ammoniakverfahren das Leblanc'sche nicht in umfangreicherem Maßstabe verdrängen können, weil eben Salzsäure absolut nöthig ist und doch Niemand gezwungen werden kann, sich lieber auf Ausstudirung eines neuen Salzsäure-Gewinnungsverfahrens zu verlegen, als einfach die lohnende Salzsäure neben Leblanc'scher Soda zu produciren, selbst wenn letztere an sich theurer als Ammoniaksoda wäre. Ist es ja doch ein offenes Geheimniß, sowohl in Deutschland als in England, daß schon längst der Profit der Sodafabriken wesentlich von der Salzsäure, resp. ihren Abkömmlingen (Chlorkalk 2c.) abhängt, während das Sodaconto häufig gradezu mit einem Verlust abschließt. Aber bis jetzt ist auch der Beweis, daß das Ammoniakverfahren billiger arbeite als das alte, durchaus nicht erbracht worden. Schon das merkwürdige, seit Jahren um dieses Verfahren verbreitete Geheimniß — die spärlichen Nachrichten, welche darüber in die Oeffentlichkeit dringen, deuten auf noch nicht überwundene Schwierigkeiten. Ich habe mir alle Mühe gegeben, durch Erkundigungen an sehr competenten Stellen etwas Näheres darüber zu erfahren, und muß zunächst daran erinnern, daß sehr werthvolle Notizen über den jetzigen Stand des Ammoniakverfahrens in Deutschland auch von R. v. Wagner selbst neuerdings (1876 222 77. 370) gegeben worden sind. Es scheint, daß keine einzige Fabrik, außer den Solvay'schen und vielleicht der englischen, je nach Solvay's Methode gearbeitet hat; da nun dieselbe überhaupt das Princip des Verfahrens gar nicht berührt und sich nur auf Apparate bezieht, welche, soweit sie bekannt wurden, schon zum Theil wenigstens als unbrauchbar erkannt worden sind, und da ferner factisch gute Ammoniaksoda mit andern von Solvay's ganz verschiedenen Apparaten bereitet wird, so dürfte wohl v. Wagner's Vorschlag, den Ammoniakproceß als „Solvay-

proceß" zu bezeichnen, nicht viel Anklang finden. Namentlich hat man statt des complicirten und sich leicht verstopfenden Solvay'schen Thurmes die einfache und viel näher liegende Einrichtung angewendet, das Kohlensäuregas successiv durch mehrere geschlossene Kästen mit Chlornatrium-Ammoniaklaugen zu leiten und dieselben in systematischer Weise wie Soda-Auslaugekästen ein- und auszuschalten. Aber so wie so scheint es einen Haken zu haben; sonst könnte man es sich absolut nicht erklären, warum die deutschen, französischen und englischen Sodafabrikanten sämmtlich mit solcher Blindheit geschlagen sein sollten, daß nicht nur die meisten derselben von dem Ammoniakverfahren überhaupt gar nichts wissen wollen, sondern auch die Mehrzahl derjenigen, welche es eingeführt haben, wieder davon abgegangen sind. Man vergleiche damit z. B. die rasche Ausbreitung des Gloverthurmes wenige Jahre nach seinem Bekanntwerden, obwohl Niemand für dieselben in geschäftlicher Weise thätig war, wie es bei dem Ammoniakverfahren der Fall ist. Auch handelt es sich hier nicht um eine Einrichtung, deren Nachahmung aus speciellen Gründen nur ganz wenigen Fabriken offen steht, wie z. B. die Cylinder-Sodaöfen, welche zu groß für den Umfang deutscher Sodafabriken sind. Ferner hört man, daß im besten Falle noch 5 Proc. Ammoniak verloren gehen, — ein Betrag, von dem ich schon in einer frühern Publication (1875 215 66) erwähnt habe, daß er die umfassende Ausbreitung des Ammoniakverfahrens an sich unbedingt hindern müsse, weil das ohnehin schon immer theurer werdende Ammoniak aus Gaswasser dann einfach nicht mehr ausreicht. Wenn man etwa darauf antworten wollte, daß sich bei Bedarf danach schon weitere Ammoniakquellen ausfinden lassen werden, so besagt diese Antwort gar nichts, so lange nicht nachgewiesen (nicht etwa nur behauptet) wird, daß diese neuen Quellen ebenso billig als das Gaswasser sind; wenn sie zu theures Ammoniak liefern, so genügen schon die 5 Procent Verlust, um die Ammoniaksoda theurer als die Leblancsoda zu machen. Man darf auch nicht vergessen, daß praktikable neue Ammoniakquellen, trotz dem seit einigen Jahren auf das doppelte früherer Jahre gestiegenen Preise des schwefelsauren Ammoniaks, noch nirgends angegeben worden sind. Kurzum, so lange nicht das über dem Ammoniakverfahren schwebende Geheimniß gelüftet und die oben angeführten Thatsachen wirklich ausreichend erklärt worden sind, wird man es der technischen Welt nicht verdenken können, wenn sie ihre reservirte Haltung in dieser Beziehung noch nicht aufgeben will. Vor allem aber kann man es wahrlich den deutschen Sodafabrikanten nicht zumuthen, der Concurrenz der übrigens nicht mit dem Ammoniakverfahren arbeitenden Engländer dadurch

zu begegnen, daß sie mit Aufopferung ihrer sämmtlichen jetzigen Fabrikationsanlagen zu dem letztern übergehen, ehe es seine Berechtigung in andern als localen Verhältnissen mit größerer Bestimmtheit als bis jetzt bewiesen hat. (S. 199 Z. 2 v. u. ist zu lesen „Aetzkalk" statt „Aetzkali".)

Zürich, 7. März 1877.

Naphtylamin-Grau, -Mode und -Braun auf Baumwolle; von F. Rhem und F. Lamy.

Die im Großen ausgeführten Versuche von A. Kielmeyer (1870 196 67) und von A. Scheurer (1870 197 443) haben übereinstimmend die praktische Unausführbarkeit des Naphtylaminviolettes auf Baumwolle dargethan. F. Rhem veröffentlicht nunmehr im Bulletin de Rouen, 1876 S. 29 seine Versuche, Naphtylamin-Grau und -Mode dem Anilinschwarzverfahren entsprechend auf Baumwolle zu entwickeln. Die drei zugehörigen Streifenmuster, welche dem Originalaufsatz beigegeben sind, bestehen aus einem Grau und aus zwei einander sehr nahe verwandten Modetönen, doch ohne daß eine dieser Nüancen eine besonders effectvolle Wirkung auf das Auge ausübte, wie überhaupt die Rolle derartiger Farbentöne in der Druckerei, im Gegensatz zur Färberei, von jeher eine untergeordnete, höchstens vorübergehende gewesen ist. Dazu kommt, wie Rhem selbst bemerkt, das unklare Weiß zwischen den einzelnen Streifen, welches bei der Empfindlichkeit dieser Naphtylaminfarben gegen das Chloren nicht leicht verbessert werden kann. Obschon denselben eine große Beständigkeit gegen Licht und Luft, gegen Säure und Alkalien nachgerühmt wird, so läßt doch der Umstand, daß die erhaltene Nüance je nach der Behandlung in der Hänge, oder je nachdem durch Soda, Chromkali, Kalkwasser oder Kreide passirt wird, eine verschiedene ist, keine besonders sichere Fabrikation voraussehen, genau wie sich dies seiner Zeit beim Naphtylaminviolett herausgestellt hat. Wenn gleichwohl über die Versuche Rhem's in diesem Journal berichtet wird, so geschieht dies wegen ihres wissenschaftlichen Interesses, und weil noch nicht alle Hoffnung auf eine praktische Verwendung des Naphtylamins in den Druckereien aufzugeben ist.

Rhem hat das Eisenchlorür als das vortheilhafteste Fixationsmittel gefunden, obgleich die dasselbe enthaltenden Druckfarben sich nicht lange halten — eine weitere schwache Seite dieser Fabrikation. Die Vorschrift für die gelbstichige Modenüance besteht aus:

1[l]	Wasser
125[g]	weiße Stärke
50	Naphtylamin
15	chlorsaurem Kali
10	Salmiak
50	Essigsäure
12,5	Salzsäure
25	Eisenchlorür (spec. Gew. 1,3804).

Für die zweite mehr graue Nüance wird Salpetersäure statt Salzsäure genommen. Um ein förmliches Grau zu erhalten, wird eine der beiden Naphtylaminmodefarben mit Anilingrau vermengt, und zwar auf 3 Th. Mode, 1 Th. Anilingrau und 1 Th. Stärkepaste (letztere bestehend aus 1[l] Wasser, 125[g] weiße Stärke, 50[g] Essigsäure, 10[g] Tournantöl).

Das Anilingrau, welches zur Mischung verwendet wird, hat folgende Zusammensetzung:

1500[g]	Tragantschleim
40	Salmiak
40	chlorsaures Kali
5	salzsaures Anilin
30	salpetersaures Kupfer (spec. Gew. 1,4493)
40	Salzsäure.

Das Verhängen wird am besten so durchgeführt, daß die Waare zuerst auf einige Stunden in ein trocknes, mäßig erwärmtes Local und dann erst für 1 bis 2 Tage in die eigentliche Feuchthänge der Färberswaare gebracht wird.

Wenn die frühern Arbeiten über das Naphtylaminviolett nothwendig zu dem Schluß führten, daß dasselbe nicht wie das Anilinschwarz das Ende eines chemischen Processes, sondern nur die Uebergangsstufe eines solchen bezeichne, welche jede Gelegenheit benutzt, um sich dem eigentlichen Endpunkt der Reaction zu nähern, so ist wohl auch das Naphtylamin-Grau und -Mode nur als das Product einer solchen unvollständigen Oxydation anzusehen, und scheint jener Endpunkt der Oxydation des Naphtylamins vielmehr im Naphtylaminbraun zu suchen zu sein. In der That hat diese Farbe in bedeutenden Druckereien im Großen gearbeitet und arbeitet dort vielleicht noch immer. Im Ganzen genommen hat sie jedoch die Erwartungen, die ihr erstes Auftreten erweckte, nicht in vollem Maß erfüllt. Ein Braun neben Anilinschwarz, Orange, Chamois, das überdies mit Alizarin-, Garancine- und Indigo-Artikeln sich combiniren läßt, versprach allerdings eine vielseitige Bereicherung der Musterkarte, allein die Fabrikation des Naphtylaminbrauns erwies sich bald als eine unsichere und mit vielen Widerwärtigkeiten verknüpfte. Wieder Andere erklärten das erhaltene Braun für unecht gegen Licht und

Luft und die Nüance für leblos und matt. Die Proben, welche Lamy im Bulletin de Rouen, 1876 S. 38 von dem nach seiner Vorschrift dargestellten Naphtylaminbraun vorführt, sind zwar, was die Nüance betrifft, befriedigend, der einfärbige Streifen ist sogar ein wirklich gutes kräftiges Braun, und das Weiß durchwegs rein und klar, aber Lamy läßt in seiner Abhandlung selbst durchblicken, daß die Fabrikation manche Gefahren verbirgt und noch mancher Verbesserung nicht blos fähig, sondern auch bedürftig ist.

Bevor Lamy zur Anwendung der neuen Farbe für den Baumwolldruck schritt, stellte er zunächst das Braun im Laboratorium dar und erhielt durch Einwirkung von freier Chromsäure auf die heiße und concentrirte Lösung eines Naphtylaminsalzes einen dunkelbraunen Niederschlag, welcher in Wasser, Salpetersäure, Ammoniak, Weingeist unlöslich, in Essigsäure ein wenig löslich ist. Dann versuchte er diesen braunen Farbstoff auf Baumwolle aufzufärben, und zwar durch Eintauchen der letztern in eine Lösung von salzsaurem oder salpetersaurem Naphtylamin, Trocknen und Fixiren im Chromsäurebad (auf 1 Th. zweifach chromsaures Kali 1 Th. Kieselfluorwasserstoffsäure vom spec. Gew. 1,1598). Hernach wurde die so behandelte Baumwolle durch Kalkwasser genommen und schließlich nach einer letzten Passage durch Ammoniak oder Chlorsoda (unterchlorigsaures Natron) ein lebhaftes gelbstichiges Braun erhalten.

Für den Druck stellt sich Lamy zunächst salpetersaures Naphtylamin dar in folgender Weise: In einem gußeisernen, emaillirten Gefäße werden $1^k,56$ möglichst reines Naphtylamin bei 50^0 geschmolzen, dann wird bei 40^0 ein Gemenge von $1^k,35$ Salpetersäure von spec. Gew. 1,3804 und von $1^k,35$ kaltem Wasser zugegeben, das Ganze vorsichtig zum Kochen gebracht, bei gelindem Feuer 40 Minuten im Kochen erhalten und in einem glasirten, flachen Thongeschirr erkalten gelassen. Man erhält so eine Krystallmasse im Gewicht von ungefähr $3^k,40$, die sich in gut verschlossenen Flaschen und in trockenen Localen längere Zeit unverändert aufbewahren läßt. Sie dient zur Bereitung der Druckfarbe; es werden nämlich zu diesem Zweck:

$1,28^k$ salpetersaures Naphtylamin in
$0,96^k$ Essigsäure vom spec. Gew. 1,0583 gelöst, die Lösung an
4^l lauwarme Stärkepaste (150^g pro Liter) gerührt und mit
70^g chlorsaurem Kali (in 600^g heißem Wasser gelöst) versetzt.

Unmittelbar vor dem Druck werden noch 80^g Kieselfluorwasserstoffsäure zugefügt, um durch Bildung von freier Chlorsäure ein dunkleres Braun zu erzielen. Will man diese Druckfarbe coupiren (heller stellen), so geschieht dies mit lauwarmer Stärkepaste, welcher pro 2^l 35^g chlorsaures Kali (in 400^g heißem Wasser gelöst) eingerührt worden sind.

Die Druckfarbe hat eine große Neigung auszukryſtalliſiren, weshalb es ſich, um ein reines Weiß zu erhalten, empfiehlt, dieſelbe 30 bis 40° warm zu verwenden und die Druckwalzen vor dem Gebrauch in heißem Waſſer laufen zu laſſen, wie dies manchmal auch beim Druck von Bleiorange nothwendig wird. Nach dem Druck, bei welchem ein allzu ſcharfes Trocknen vermieden werden muß, wird 24 Stunden verhängt, bei 24° (höchſtens 28°) auf dem trocknen und bei 22° (höchſtens 26°) auf dem naſſen Thermometer. Ein längeres Verhängen iſt für die Nüance ſchädlich. Dann paſſiren die Stücke eine kleine Rollenkufe, die nicht mehr faſſen ſoll als 150l kaltes Waſſer, in welchem pro Liter 60g zweifach chromſaures Kali und 45g Salzſäure (ſpec. Gew. 1,1786) oder 45g Kieſelfluorwaſſerſtoffſäure (ſpec. Gew. 1,1598) gelöst ſind. Aus dieſem Chrombad, welches übrigens, ſobald es anfängt, ſchmutzig zu werden, friſch angeſetzt werden muß, gehen die Stücke direct in den Fluß, werden dann auf dem Clapot gewaſchen und im Farbkeſſel 20 Minuten kalt gechlort (auf 8 Stück 700l kaltes Waſſer und 8l alkaliſche Chlorſodalöſung vom ſpec. Gew. 1,1152). Nun wird gehaspelt und, weil in Folge des Coagulirens der Stärkepaſte im Chrombad dieſelbe gern Säure zum Nachtheil des Gewebes zurückhält, vor der heißen Seife ein kaltes Ammoniak (15g Salmiakgeiſt pro Liter Waſſer) gegeben. Die darauf folgende Seifelöſung ſoll wie die Chlorſoda ſchwach alkaliſch gehalten werden; ſie enthält 2g Seife pro Liter, und die Stücke laufen in ihr $^1/_2$ Stunde lang bei 60°. Hernach wird wieder gewaſchen, getrocknet, nud je nachdem das Weiß ausgefallen iſt, ein Dampf- oder Trockenchlor gegeben.

Iſt Naphtylaminbraun neben Bleiorange gedruckt worden, ſo werden obigem Chrombad im Rollenkaſten noch 500g ſchwefelſaures Natron pro Liter Waſſer zugeſetzt; dann wird gewaſchen, durch kaltes Ammoniak paſſirt, nochmals gewaſchen, das Orange in lauwarmer Chromflotte (500 bis 750g rothes chromſaures Kali auf 100m) 20 Minuten ausgefärbt, wieder gewaſchen, in kochendem Kalk orangirt, gewaſchen und vor dem Trocknen entweder kalt gechlort, wie bei einfärbig Braun, oder ſogleich ein Dampfchlor gegeben.

Es iſt zu beachten, daß Lamy's Druckfarbe, abweichend vom Anilinſchwarz und von andern Vorſchriften für Naphtylaminbraun, kein Metallſalz enthält. Lamy hat auch nach letztern verſuchsweiſe gearbeitet, aber keine hat ihm das gleichmäßige, ſatte Braun geliefert wie die von ihm für das Naphtylaminbraun angegebene Vorſchrift. Kl.

Untersuchung einiger künstlichen Weinfarben; von W. Stein.

Nachdem ich mich schon seit längerer Zeit mit der Untersuchung künstlich gefärbter Rothweine beschäftigt hatte, bin ich in den Besitz von drei Weinfarben aus einer Fabrik „für Weinmaterialien" gelangt, deren Zusammensetzung ich im Folgenden kurz mittheile. Nr. 1 und 2 waren rothe Farben, Nr. 3 war als „Moselgrün" bezeichnet; alle drei hatten Syrupsconsistenz.

Nr. 1 besaß in dünnen Schichten und im durchgehenden Lichte eine sehr schöne rothe Farbe mit blauem Tone, hinterließ 42,459 Proc. Trockenrückstand bei 110° und eine geringe Menge Asche ohne alkalische Reaction, in welcher vor dem Löthrohre eine Spur Thonerde nachweisbar war.

Mit $^1/_5$ Vol. essigsaurer Thonerde (Lösung 1 : 10) und dann dem doppelten Volum Alkohol gemischt, entstand ein dunkelvioletter Niederschlag, nach dessen Absitzen die Flüssigkeit tief violett gefärbt war. Auf einem mit eisenfreiem Alaun imprägnirten, dann getrockneten Papiere erzeugte die Farbe beim Eintrocknen einen violetten Fleck, der durch Einlegen in destillirtes Wasser rein blau wurde.

Dieses Verhalten charakterisirt, wie ich in einer spätern Mittheilung über die Erkennung künstlich gefärbter Weine ausführlicher angeben werde, den Farbstoff der Blüthen von Malva arborea.

Wolle ohne Beize, mit der Farbe kochend ausgefärbt, nahm eine dauernde dunkle Rosafarbe an. Wurde diese mit Kalkwasser einige Zeit in Berührung gelassen, so ging sie in Grün über.

Bleiessig fällte den Farbstoff aus der Lösung vollständig aus. Dieses Verhalten, sowie das gegen Wolle beweist die Abwesenheit von Fuchsin.

Zucker konnte in der Flüssigkeit nicht nachgewiesen werden, dagegen ergab die Destillationsprobe einen Alkoholgehalt von 15 Gew.-Proc.

Nr. 2 besaß eine mehr ins Braune ziehende rothe Farbe und eine dickere Consistenz. Der Trockenrückstand bei 110° betrug 53,684 Proc. Beim Abdampfen war ein Caramelgeruch zu bemerken, und in der durch Knochenkohle möglichst entfärbten Flüssigkeit zeigte Kupferlösung die Anwesenheit von Zucker an.

Die mit Wasser etwas verdünnte Farbe wurde weder durch Kalkwasser, noch durch Bleiessig gefällt; dagegen durch viel Ammoniak, ebenso wie durch Salzsäure zu Bräunlich entfärbt. Wolle färbte sich darin ohne Beize dauernd roth mit blauem Stich, und diese Farbe verschwand durch Ammoniak, kam aber durch Essigsäure wieder zum Vorschein.

Dieses Verhalten beweist, daß die Farbe aus Fuchsin besteht und ein Pflanzenroth nicht vorhanden ist. Das Fuchsin war indessen nicht die gereinigte Sorte, sondern die, welche bisweilen unter dem Namen „Naphtabraun" teigförmig in den Handel kommt. Ich schließe dies aus dem Verhalten derselben beim Ausfärben durch Wolle. Eine Lösung von reinem Fuchsin kann nämlich durch wiederholte Behandlung mit frischer Wolle vollständig entfärbt werden, was bei dieser Farbe nicht möglich war. Arsenik wurde nicht gefunden.

Am interessantesten war mir die Farbe Nr. 3, denn ich hatte bis dahin keine Ahnung davon, daß man die Weine auch grünlich färbe, und am wenigsten wäre ich auf den Gedanken gekommen, daß dies mit dem Farbstoff geschähe, den ich gefunden habe.

Die Farbe war dunkel olivengelb, entwickelte beim Eindampfen Caramelgeruch und hinterließ bei 110° einen Trockenrückstand von 52,231 Proc.; wurde dieser mit Alkohol übergossen, so färbte sich der letztere augenblicklich gelb, nahm einen sehr bittern Geschmack an, wurde durch Cyankalium beim Erwärmen tief roth und färbte, mit Wasser gemischt, Wolle schön gelb: Pikrinsäure. Die mit Wasser verdünnte Flüssigkeit setzte nach einiger Zeit einen braungrünen Niederschlag ab, der abfiltrirt, getrocknet und mit Alkohol ausgekocht, dem letztern eine violette Farbe ertheilte. Wenn in dem Filtrat Pikrinsäure kochend gelöst wurde, so schieden sich beim Erkalten schön grün gefärbte Krystalle ab. Die durch Kohle möglichst entfärbte Flüssigkeit reducirte die Kupferlösung kräftig.

Dies Alles läßt keinen Zweifel darüber, daß die Farbe aus durch Zuckercouleur gebräuntem Jodgrün bestand.

Dresden, April 1877.

Ueber die Einführung eines metrischen Systemes für Befestigungsschrauben.

(Fortsetzung von S. 222 dieses Bandes.)

2) Die Bedürfnißfrage der Einführung einer Meterscale.

Dieser zweite Punkt ist wohl der wichtigste für die Berathung überhaupt. Falls man beschlöße, das Whitworth'sche System nicht fallen zu lassen, wäre die Frage nach der besten Meterscale vorläufig eine müssige. Daher erscheint es zunächst nothwendig, die Frage, ob das metrische System einzuführen ist, bestimmt zu bejahen oder zu verneinen.

In den Fragebogen war nicht direct gefragt worden, ob die Einführung des Metermaßes von dem Betreffenden gewünscht werde, sondern diese Frage lag mehr zwischen den Zeilen, und aus eigener Initiative sind Antworten in diesem Sinne eingegangen, so daß solche auch wohl mit mehr Gewicht angenommen werden können. 41 Fabriken erklären sich bestimmt dafür, das Whitworth'sche System beizubehalten, darunter manche ziemlich energisch mit ausführlichen Motivirungen. Dagegen haben ebenso ohne directe Aufforderung 76 Fabriken ausdrücklich erklärt, daß die Einführung einer Meterscale nothwendig sei. Außer diesen 76 haben noch andere angegeben, daß sie bereits selbstständig das Metermaß durchgeführt haben.

Unter den Einwänden, welche *entgegen* der Einführung des Metermaßes bei den Schrauben vorgebracht wurden, finden sich hauptsächlich zwei. Einmal die Kosten der Umänderung und der Anschaffung neuer Schneidzeuge und Maschinen. Zunächst diesem Einwande gegenüber finden sich beachtenswerthe Angaben einzelner Fabriken, welche sich zu jeder Aenderung bereit erklären, sobald eine Einigung erzielt werden kann, welche behaupten, daß in dieser Beziehung die Hindernisse durchaus nicht so groß seien, als daß sie nicht überwunden werden könnten, daß es keine Schwierigkeiten habe, die Drehbänke mit englischen Leitspindeln auch zum Schneiden von metrischen Gewinden zu verwenden. Der andere Gegengrund ist wohl wichtiger und mehr beachtenswerth; er betrifft den internationalen Standpunkt, welchen hier außer Acht zu lassen gewiß nicht leicht ist. Die Verbreitung des Whitworth-Gewindes ist einmal eine große und eine vorhandene internationale Basis sollte nicht leichtfertig erschüttert werden. Fabriken, welche für den Export und Import arbeiten, werden gewiß Bedenken tragen, ein System, welches so allgemeine Verbreitung gefunden hat, fallen zu lassen. Es muß hier besonders angeführt werden, daß auch eine englische Fabrik, welche von den bevorstehenden Verhandlungen Kenntniß erhalten hatte, unaufgefordert ein bezügliches Schreiben eingereicht hat. Die Schraubenfabrikanten S. und T. Ford *Smith* in Manchester machen in diesem Schreiben mit Nachdruck darauf aufmerksam, wie nothwendig es bei den heutigen internationalen Beziehungen sei, derartige Normalien nicht einseitig innerhalb gewisser Landesgrenzen aufzustellen, wie es vielmehr hier erstrebt werden müßte, ein Normalsystem für Schrauben unter den Interessenten der hierfür maßgebendsten Nationen zu vereinbaren.

Diejenigen, welche ein derartig erweitertes Ziel als vorläufig noch zu fern liegend ansehen und deshalb wünschen, das bisher schon Erreichte zunächst beizubehalten, die also gegen jeden jetzt schon unternommenen Versuch, eine neue Normalscale aufzustellen, protestiren, behaupten somit ihren berechtigten Standpunkt. Die Entscheidung dieser Frage ist vor allem in Erwägung zu geben. Hier könnte wohl nur durch Abstimmung entschieden werden, nachdem Gründe und Gegengründe reiflich erwogen sind.

Von den motivirten Auslassungen *gegen* Einführung einer Meterscale sei nun Einiges angeführt, damit diese die wesentliche Frage behandelnden Stimmen hier zunächst zur Geltung gebracht werden. Die Motivirungen, welche *für* das Metermaß aufgestellt wurden, sind allerdings meist kürzer als die gegentheiligen, weil sie eigentlich selbstverständlicher sind. Eine bekannte deutsche Werkzeugmaschinen-Fabrik schreibt: „In Deutschland Veränderungen des Whitworth'schen Systemes einzuführen, halten wir weder für nöthig, noch für richtig, da Deutschland industriell nicht genügend tonangebend ist, um eine internationale Annahme eines neu aufgestellten Systemes herbeiführen zu können, mithin die inländischen Fabriken sich nach dieser Richtung nur isoliren und nur eine Zerstörung einer bereits annähernd gewonnenen Einheit,

nicht aber die Einführung eines einheitlichen Gewindesystemes erzielen würden. Selbst in Deutschland würden Hauptconsumenten von Schrauben, die Eisenbahnen, voraussichtlich wenig Interesse daran haben, sich mit einem Bestand von doppelten Ersatzstücken zu belasten, sondern wohl grade jetzt jegliche derartige Veränderung als eine sehr überflüssige ablehnen. Ferner bemerken wir, daß die Fabrikation von Whitworth-Schrauben in den Fabriken, die sonst ausschließlich nach Metermaß arbeiten, wie die unsere, nicht die geringsten Schwierigkeiten bietet, denn für die verschiedenen äußern und Kern-Durchmesser sind gehärtete Stahllehren vorhanden, nach denen der Dreher, Bohrer und Schmied arbeiten. Bezüglich der durch die Abweichungen von vollen Millimetern nöthigen Extra-Lochbohrer für Gewinde sei erwähnt, daß es nur von Vortheil ist, wenn in jeder Fabrik eine Anzahl Lochbohrer ausschließlich für Gewindelöcher existirt, damit dieselben keiner Abnutzung durch andere Arbeiten unterliegen, sondern im Gebrauchsmoment stets im besten Zustande zur Hand sind, was weit wichtiger als die Ersparniß einer geringen Anzahl Bohrer ist. . . . Wenn dagegen der Einwand berechtigt ist, das Whitworth-Gewinde sei für ganz kleine Schrauben nicht passend, so mögen diejenigen, die ein begründetes Interesse daran haben, ein geeignetes System für diese kleinen Schrauben aufstellen. Widersinnig wäre dagegen, diesen Grund aufzustellen, um das ganze Whitworth-System zu verwerfen, d. h. um der kleinen Schrauben bis zu $^5/_{16}$ Zoll willen die kostspieligen, auf der ganzen Erde Millionen Thaler Capital repräsentirenden Werkzeuge und maschinellen Einrichtungen für alle andern Whitworth-Schrauben von $^3/_8$ bis 6 Zoll Durchmesser für altes Eisen zu erklären. . . . Vom Auslande, von Eisenbahnen, Schiffswerften u. s. w. würden trotz alledem die bisherigen Gewinde nach wie vor bezogen werden, so daß wir nur wiederholen können, die Frage liegt durchaus nicht mehr so, daß eine nationale Einheit für die Gewinde zu erzielen ist, sondern sie ist längst auf dem Punkte einer internationalen Frage angelangt, indem es nur eine wirthschaftlich rationelle Lösung gibt: Allgemeinster Anschluß an das den Lauf um die Erde bereits erreicht habende Whitworth-System. Ein anderer Entschluß kann und muß der deutschen Industrie auf dem heimischen Markte Kosten, auf dem Weltmarkte Schaden bereiten."

Eine andere Fabrik spricht ebenso und betont hauptsächlich den Export, welchen sie nach Italien, Rußland und der Schweiz habe; dieser würde Noth leiden, wie sie sagt, durch die Einführung eines neuen Gewindesystemes. „Seit 40 Jahren sei in dem Etablissement das Metermaß eingeführt; es habe sich aber nie irgend eine Unzuträglichkeit durch die gleichzeitige Anwendung des englischen Maßsystemes für die Schrauben ergeben."

Eine motivirte geschlossene Ausführung lautet folgendermaßen: „Weil das Whitworth'sche Gewinde über den größten Theil der Erde, soweit der mächtige Einfluß der Mechanik Englands reicht, verbreitet ist; weil über 90 Proc. der zur Verwendung gelangenden Schrauben einen Durchmesser von $^1/_2$ bis 1 Zoll haben, und hierfür das Whitworth'sche Gewinde durchaus passend ist; weil Aenderungen einen praktischen Werth nicht haben, vielmehr eine große Verwirrung zur unvermeidlichen Folge haben würden, und weil wir Deutsche schließlich zu arm sind, um uns den Luxus so theurer überflüssiger Experimente erlauben zu können; deshalb halten wir den Wunsch, derartige Neuerungen einzuführen, nicht blos für zwecklos, sondern auch für höchst verwerflich."

So ist von den gegen die Einführung des Metermaßes bei den Schrauben eingeschickten 41 verschiedenen Ausführungen Einzelnes hervorgehoben. Es wird nochmals bemerkt, daß 76 andere Fabriken entgegenstehen, welche unaufgefordert sich dahin

ausgesprochen haben, das Metermaß sei durchzuführen, und unter ihnen sind renommirte Werkzeugmaschinen-Fabriken, welche betonen, daß eine Einheit des Maßes durchaus nothwendig sei, und daß gleichzeitig, da einmal die Initiative ergriffen wäre, auch nothwendige Verbesserungen in der Scale selbst durchgeführt werden könnten. Außer diesen Fabriken, die sich für Einführung des Metermaßes ausgesprochen haben, theilten 14 andere mit, daß sie selbstständig metrische Systeme anwendeten und eingeführt hätten, ohne daß diese Systeme dann außerhalb der Fabrik weitere Verbreitung gewonnen haben, darunter eine elsäßische Fabrik, welche schon seit 50 Jahren ein metrisches System verwendet. Es sind aber außer diesen 14 Fabriken, welche selbstständig das Metermaß für ihre Zwecke eingeführt haben, noch Schraubenschneidzeug-Fabriken bekannt, welche nach metrischem Systeme arbeiten, wie Ducommun in Mülhausen und Reishauer und Bluntschli in Zürich. Es haben 5 Fabriken erklärt, daß sie die Reishauer'schen Gewinde anwenden. Das nach Reuleaux im „Constructeur" angegebene metrische Gewinde wird von 3 Fabriken verwendet, allerdings etwas verändert. Jedenfalls haben die metrischen Gewinde in der Praxis schon bedeutend mehr Verbreitung gefunden, als auf diesem Wege erhoben werden konnte, da ja bekannt ist, daß die Ducommun'schen Schneidzeuge schon vielfach verwendet werden.

Das sind die Aeußerungen der Fabriken. Gehen wir jetzt über zu den Gutachten der Bezirksvereine des genannten Vereines. Ueberhaupt vier Bezirksvereine erklärten sich, der Kölner und Mittelrheinische ganz bestimmt, für die Beibehaltung des englischen Systemes, der Aachener und Niederrheinische nicht so entschieden, sondern nur bedingt. Die beiden letztern Vereine erkennen nebenbei die Vorzüge der guten metrischen Systeme durchaus an. Die Meterscale befürworten entschieden sechs Bezirksvereine, vor allen der Mannheimer, welcher sich die Delisle'sche Scale angeeignet hat, der Pfalz-Saarbrücker, welcher selbst eine Verbesserung der Scale vorschlägt, der Bergische Bezirksverein, der Oberschlesische, der Sächsisch-Anhaltinische und Berliner Bezirksverein. Von den Aeußerungen der Bezirksvereine sei gestattet, hauptsächlich die der Gegner des Metergewindes vorzuführen, soweit die Gutachten sich speciell auf die vorliegende Frage beziehen.

Der Mittelrheinische Bezirksverein sagt: „Von der Annahme des Delisle'schen Gewindesystemes glaubt der Verein entschieden abrathen zu müssen. Der Hauptgrund liegt zunächst darin, daß sich bei wirklicher Annahme und Durchführung des Delisle'schen Systemes der deutsche Maschinenbau, soweit es eben Schrauben betrifft, völlig isoliren würde. Es wird wohl Niemand naiv genug sein, zu glauben, daß sich andere Nationen von industrieller Bedeutung uns anschließen würden. In späteren Zeiten vielleicht, wenn das Metermaß noch allgemeiner oder vielmehr ganz allgemein geworden ist, mag man sich aus den in der Delisle'schen Broschüre aufgeführten Gründen vielleicht nach einem für das Metermaß passenden Gewinde umsehen, und dann mag das Delisle'sche System zur Geltung kommen, wenn man nicht vorzieht, wie es schon jetzt vielfach geschieht, für die einzelnen Gewindestärken Lehren oder Nummern beizubehalten. Gegenwärtig werden sich die Engländer und Amerikaner uns nicht anschließen, weil bei ihnen das Whitworth-System thatsächlich universell geworden ist und zum englischen Maße paßt. Die Franzosen würden schon aus nationaler Eitelkeit etwas Deutsches nicht einführen. Indem wir uns dadurch isoliren, könnten bei dem jetzigen internationalen Verkehr äußerst unangenehme Zustände eintreten. Englische Maschinen, nach Deutschland importirt und dort reparirt, würden in Kurzem zweierlei Schrauben haben, und deutsche Muttern würden nicht auf englische Schrauben passen. Ebenso unangenehm

wäre dies bei dem Export deutscher Maschinen ins Ausland. Auch der Kostenpunkt ist nicht ganz außer Acht zu lassen, wenn er auch als alleiniges Motiv zur Ablehnung nicht maßgebend sein könnte. Die Beschaffung lauter neuer Backen und Bohrer und neuer Räder (wenn von letztern auch nur wenige) ist für eine größere Maschinenfabrik immerhin eine Ausgabe von Bedeutung. Schließlich sei noch bemerkt, daß im Handel Rundeisen nach rheinischem, englischem und Meter-Maß vorkommt, daß ferner eine Genauigkeit nach Bruchtheilen von Millimetern, wie es beim Whitworth-System nach Metermaß vorkommt, nicht mit dem Maßstab, sondern mit der Lehre gemessen wird. Häufig zeigt das gewalzte Rundeisen selbst kleine Abweichungen von der runden Form, die mehr betragen als kleine Bruchtheile von Millimetern. In solchen Fällen muß bei exacter Arbeit doch stärkeres Eisen genommen und nach der Lehre abgedreht werden. So lange es sich noch darum handelt, ob Abschaffung oder Beibehaltung des Whitworth-Systemes das bessere sei, möchten wir letzteres entschieden befürworten."

Der Niederrheinische Bezirksverein sagt: „Der Verein kann sich der Ansicht nicht anschließen, daß die Einführung eines metrischen Gewindesystemes ein Bedürfniß sei, weil er die in der Broschüre von Delisle angeführten Gründe für die Einführung nicht als durchschlagend anerkennt. Theilweise stützen sich diese Gründe auf Voraussetzungen, welche in Bezug auf Herstellung, Revision und Benutzung der Gewinde wohl nicht ganz zutreffen dürften. Die allgemeine, sich fast über die ganze civilisirte Welt erstreckende Benutzung des Whitworth'schen Systemes erschwert die Einführung eines neuen Systemes, wenn dasselbe nicht ganz besondere Vorzüge bietet, ungemein, und würde selbst ein solches auf eine sehr lange Zeit hinaus nicht allein bestehen können, da man, besonders in Maschinenfabriken und größern industriellen Anlagen, der Reparaturen halber gezwungen sein würde, das alte Gewinde noch fortzuführen und dadurch Anlaß zu leicht möglichen Irrungen zu bieten. Wir halten in Hinsicht darauf, daß England, welches immerhin einen sehr großen Theil des Maschinenmarktes beherrscht, nicht das metrische System besitzt, noch in nächster Zeit einführen wird, es für fast unmöglich, dem von Delisle vorgeschlagenen Systeme allgemeinen Eingang zu verschaffen. Aus diesen Gründen erklärt sich der Niederrheinische Bezirksverein einstweilen gegen Einführung des Systemes Delisle und vorläufig für Beibehaltung des Systemes Whitworth."

Der Aachener Bezirksverein ist ebenfalls ein Gegner des Metersystemes: „Unter Anerkennung vieler Vorzüge des Delisle'schen Metersystemes müsse doch erklärt werden, daß die mit Verlassen des Whitworth-Systemes verbundenen wahrscheinlichen Nachtheile die zu erhoffenden Vortheile überwiegen würden. Es ist nämlich in Deutschland und andern Ländern, mit denen es im Maschinenhandel steht, das Whitworth-System fast allgemein eingeführt, so daß wir den Zustand einer angenäherten internationalen Einheitlichkeit mit Aufgabe dieses Systemes verlassen würden. Es würde damit unser Maschinen-Import wie Export wesentlich benachtheiligt, da wir uns der Hoffnung nicht einmal hingeben dürfen, das von uns eingeführte neue System auch in unsern Bezugs- und Absatzgebieten adoptirt zu sehen. Verzichten wir aber auch auf den Vortheil der Theilnahme an jener internationalen Einheitlichkeit, so würden im günstigsten Falle, wenn nämlich in ganz Deutschland die Annahme eines neuen Gewindesystemes consequent durchgeführt würde, die Unzuträglichkeiten der Uebergangsperiode keineswegs von so kurzer Dauer sein, als vielfach und auch in der Delisle'schen Broschüre angenommen wird; sie würden sich nicht nur auf den zur Neubeschaffung von Schneidzeugen erforderlichen Zeitraum beschränken, sondern, wenn auch im verminderten Maße, fortdauern bis zu dem geschehenen Verbrauch der mit altem Gewinde

ausgestatteten Maschinen. Diese Unzuträglichkeiten würden um so stärker hervortreten, je weniger sich die neue Gewindeform von der Whitworth'schen unterschiede. Erwägt man nun ferner, daß man kaum darauf rechnen darf, das vom Vereine deutscher Ingenieure vorzuschlagende System in Deutschland allgemein angestrebt zu sehen, und zwar, nicht zu erwähnen anderer Ursachen, besonders auch wegen des zur Zeit bestehenden Mangels an einer genügend lange erprobten Gewindeform ohne Eckenabrundung, deren man bedürfen würde, um wenigstens für das Inland volle Uebereinstimmung und damit einen dem jetzigen überlegenen Zustand herbeizuführen, so steht man vor der Gefahr, die gegenwärtigen, recht erträglichen gegen höchst unerquickliche Verhältnisse auszutauschen. Der Aachener Bezirksverein verkennt nicht, daß den angeführten Bedenken manche Gründe für Ersetzung des Whitworth-Systemes durch ein metrisches gegenüber stehen; dieselben erscheinen ihm jedoch als minder schwer wiegend, so die größere Bequemlichkeit für das Berechnen und Zeichnen, so ferner die Verwendbarkeit von metrischen Maßstäben auch bei den Gewinden und so endlich die Uebereinstimmung des Maßsystemes bei den Schrauben und dem zugehörigen Rundeisen."

Was endlich noch den österreichischen Ingenieur- und Architectenverein anlangt, so ist aus dessen Zeitschrift zu ersehen, daß seine Commission einstimmig beschlossen, das englische Maß des Whitworth-Systemes beizubehalten und auf Millimeter in den Zeichnungen zu reduciren. So zum Beispiel wird $^5/_8$ Zoll in den Zeichnungen geschrieben: 15mm,875 Spindeldurchmesser, 12mm,9179 Kerndurchmesser. Es sollen diese Decimalen jedoch nicht als Decimalbrüche eingeschrieben werden, sondern als echter Bruch mit Zähler und Nenner, so daß z. B. angeführt wird $^1/_{25}$ Millimeter. Es wird eine Anwendung des Whitworth'schen Systemes in der Weise beliebt, daß die Zahl der Gänge auf 5 Zoll englisch gemessen werden solle, weil 5 Zoll englisch ziemlich genau mit 127mm übereinstimmen. Allerdings wird es oft seine Schwierigkeit haben, die 5 Zoll Gewindelänge an der Schraube vorzufinden, da die Schrauben doch selten so lang sind. Was die geometrische Form des Gewindes betrifft, so ist der Querschnitt entsprechend dem Whitworth-Gewinde mit einem Kantenwinkel von 55° auch beibehalten, aber keine Bestimmung über die Abrundung gegeben, so daß auch diese Unbestimmtheit des Whitworth'schen Systemes bestehen bliebe.

Diesen Vereinen gegenüber betonen die Befürworter des metrischen Systemes dessen Vortheile und läugnen die allgemeine Verbreitung des Whitworth'schen Normalgewindes; so sagt namentlich der Mannheimer Verein: „Von den Vortheilen des metrischen Gewindes gegenüber dem englischen Whitworth-Gewinde ganz abgesehen, muß betont werden, daß es sich in Deutschland nicht darum handelt, ein allgemein eingeführtes Gewindesystem zu verlassen, um ein anderes anzunehmen, sondern an Stelle einer großen Verschiedenheit von Gewinden, unter denen aber das Whitworth'sche, richtig oder unrichtig ausgeführt, eine große Rolle spielt, ein einheitliches System einzuführen."

Der Pfalz-Saarbrücker Verein führt aus: „Es ist die Einführung eines Gewindesystemes, welches dem Metermaß angepaßt ist, dringend wünschenswerth, in Würdigung der in der Delisle'schen Broschüre enthaltenen Gründe. Außerdem kann nicht unbeachtet gelassen werden, daß unsere vaterländischen Hüttenwerke bereits ihr Eisen fast ohne Ausnahme nach dem Metermaß walzen, und der englische Fuß mit seiner allgemein als unpraktisch erkannten duodecimalen Theilung doch einem decimalen Maßsystem weichen muß."

(Fortsetzung folgt.)

Directer Process zur Eisen- und Stahlfabrikation; von Jac. Reese.

Bei dem immer mehr um sich greifenden Bestreben der Eisenfabrikanten, fertige Waare, mit Umgehung des Hohofenbetriebes, direct aus den Erzen herzustellen (vgl. 1873 **209*** 1. 1875 **217** 69), mag es nicht uninteressant sein, auf eine Reihe von Versuchen hinzuweisen, welche Jacob Reese in den J. 1866 und 1867 auf den „Fort Pitt Iron and Steel Works" in Pittsburgh anstellte, und deren Resultate so befriedigend ausfielen, daß er in den Vereinigten Staaten, in Großbritannien und in Frankreich ein Patent nahm, unter dem Titel: „Reduction der Metalloxyde".

Ausgehend von der Idee, daß die Reduction der Erze im trocknen Zustand nur ein ungenügendes Ergebniß liefern könne, da die nach der Reduction des Eisens zurückbleibenden kieseligen und erdigen Substanzen die Eisentheilchen derart einschließen, daß eine vollständige Trennung derselben bis jetzt nicht gelungen ist, versuchte Reese, Reductionsmittel in gasförmigem Zustande auf geschmolzene Erze wirken zu lassen.

In einem gewöhnlichen, von einem Roots' Ventilator getriebenen Cupolofen, von 30 Zoll engl. (762mm) größter Weite und 7½ Fuß (2m,286) Füllhöhe wurden Iron Mountain-, Lake Superior- und Champlain-Erze geschmolzen und in continuirlichem Strom in einen Converter laufen gelassen, in welchem sie durch die Hitze der von dem Cupolofen abgefangenen Gase flüssig erhalten wurden. Bei dem ersten Versuche wurde sodann ein Strom von Petroleumgas mit einer Pressung von 100 Pfund auf den Quadratzoll (7k,03 auf 1qc) durch das geschmolzene Erz gedrückt. Die Masse erstarrte in Folge dessen, und man fand sie nach ihrer Herausnahme aus dem Converter allenthalben mit Kügelchen von Schmiedeisen durchsetzt. Hierauf benutzte man Benzingase zur Reduction mit etwas besserem Erfolge. — Später bediente man sich eines Gemisches von Benzingas mit Wasserdampf, ebenfalls unter einem Druck von 7k,03 auf 1qc. Die Erstarrung erfolgte schneller, das Product aber war ein Gemenge von Gußeisen und Erz.

Nachdem die Gase vor dem Eintritt in den Converter auf eine Temperatur von 315° erhitzt worden waren, konnten in 20 Minuten schon etwa 45 Proc. Gußeisen aus dem Converter abgestochen werden. Die Charge wog 90k, und es wurde nie länger als 21 Minuten geblasen; einmal erstarrte das Schmelzgut in 8 Minuten und enthielt 31 Proc. Schmiedeisen, so weiß wie Silber.

Ein ander Mal wurde 10 Minuten lang Benzingas mit Dampf vermischt und dann 5 Minuten lang Petroleumgas eingeblasen. Die Masse wurde teigig und erwies sich nach dem Herausnehmen als Federstahl.

Die Fortsetzung dieser Versuche wurde leider durch das Eintreten mannigfacher Hinderniße verhindert. Feuersbrunst, Kesselexplosion und der Bürgerkrieg, welche in kurzen Zwischenräumen eintraten, veranlaßten die Außerbetriebsetzung des Werkes.

Obgleich bis dahin noch keine in ökonomischer Hinsicht vortheilhaften Resultate erzielt worden waren, so boten dieselben doch in mancher Richtung Anhaltspunkte, welche zu der Hoffnung berechtigen konnten, dereinst auf dem betretenen Wege, etwa unter Zuhilfennahme von Wasserstoff, Kohlenwasserstoff, Kohlenoxydgas u. dgl., nach Wunsch Schmiedeisen, Gußstahl oder Gußeisen herzustellen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die auf diese Weise erzielten Producte an Billigkeit und Reinheit mit allen übrigen concurriren könnten, und daß bei der geringen Zeitdauer, welche der

Proceß in Anspruch nimmt, auch in quantitativer Hinsicht bedeutende Leistungen zu erwarten wären.

Auffallender Weise sind die durch Reese angestellten Experimente völlig todtgeschwiegen worden, bis er sie selbst im November v. J. im Bulletin of the American Iron and Steel Association veröffentlichte. (Nach dem Scientific American Supplement, Januar 1877 S. 869.) —r.

Miscellen.

Zur Zerstörung der Dampfkessel.

Das 3. Heft der „Technischen und gewerblichen Mittheilungen des Magdeburger Vereins für Dampfkesselbetrieb" berichtet (S. 135 bis 206) über die Beobachtungen des genannten Vereines, sowie über die einiger englischen Gesellschaften, denen wir im Anschluß an unsere Notiz S. 105 folgende Angaben entnehmen.

Nach dem Bericht der Boiler Insurance and Steam Power Company in Manchester waren die Feuerplatten mehrfach beschädigt nach Anwendung von fettigem Speisewasser, welches im Vorwärmer offen durch den ausgeblasenen Dampf erwärmt war (vgl. 1876 **220** 369). Eine gleiche Folge hatte die Anwendung eines sogen. Antikesselsteinmittels, welches sich nachher auf den Feuerplatten vorfand (vgl. 1876 **220** 178) und dessen Analyse folgende Zusammensetzung ergab:

Stearinsäure und Fett . .	61,26
Kohlensaurer Kalk . . .	22,62
Magnesia	8,36
Eisenoxyd	2,45
Wasser	4,89
	99,58.

Bei 8760 Untersuchungen zeigten 1659 Kessel Corrosion von Platten und Eckeisen, 26 waren wegen Anhäufung von Kesselstein, 87 wegen Wassermangel verbrannt.

Im J. 1875 sind 50 Explosionen mit 62 Tödtungen vorgekommen; die Ursachen derselben vertheilen sich, wie folgt:

Corrosion der Platten	14	Explosionen mit	24	Tödtungen,
Zu hoher Dampfdruck	13	„ „	12	„
Mannlochrand nicht verstärkt . . .	1	„ „	2	„
Zu wenig Stehbolzen	1	„ „	1	„
Durchgebrannt durch Wassermangel .	1	„ „	2	„
„ „ „ Kesselstein . .	3	„ „	3	„
Verrostete Stehbolzen	1	„ „	—	„
Ungleiche Erhitzung	1	„ „	—	„
Zusammengeklappte Flammrohre durch Wassermangel	6	„ „	15	„
Desgl. durch schlechte Construction .	2	„ „	2	„
Desgl. durch Kesselstein	2	„ „	1	„
Desgl. durch zu hohen Druck . . .	2	„ „	—	„
Desgl. durch Corrosion	1	„ „	—	„
Unerklärt	2	„ „	—	„
Summe	50	Explosionen mit	62	Tödtungen.

Nach dem Berichte der Midland Steam Boiler Inspection and Assurance Company in Stourbridge für 1875 untersuchte die Gesellschaft 68 Explosionen, bei welchen 81 Menschen getödtet und 142 verletzt waren. Als Ursachen der Explosionen werden angegeben:

Schwache Röhren	3
Schwacher Mantel	1
Mangelhaft im Allgemeinen .	7
Risse in den Nietnähten . .	2
Aeußere und innere Corrosion	18
Wassermangel	16
Zu hoher Druck	17
Kesselstein mit Schlamm . .	3
Unbekannt	1.

Die Gesellschaft mit dem Titel: „The Manchester Steam Users Association for the Prevention of Steam-Boiler Explosions and for the Attainment of Economy in the Application of Steam“ hat bei etwa 3000 Kesseln im J. 1875 folgende Mängel und Fehler gefunden:

Röhren deformirt	22,	davon	3	gefährlich
Brüche und Risse	87	„	10	„
Blasen in den Blechen	79	„	6	„
Innerliche Corrosion	163	„	5	„
Aeußerliche „	104	„	21	„
Beulen nach Innen	117	„	1	„
Beulen nach Außen	9	„	2	„
Speisevorrichtungen in Unordnung .	1	„		
Wasserstandapparate „ .	7	„		
Ausblaseapparate „ .	14	„		
Schmelzb. Sicherheitspflöcke in Unord.	6	„		
Sicherheitsventile in Unordnung .	30	„	18	„
Manometer „ .	110	„	7	„
Kessel angetroffen:				
ohne Wasserstandgläser	2	„		
„ Sicherheitsventil	8	„	1	„
„ Manometer	6	„	4	„
„ Ausblaseapparat	6	„		
„ Speiseventil	51	„		
mit Ueberlastung der Sicherheitsventile	9	„	5	„
mit Wassermangel	2	„	1	„
Summe	833	Fehler,	84	gefährlich.

Der Magdeburger Verein (vgl. 1877 **223** 427) fand bei der Untersuchung von 1274 Kesseln in 110 Fällen Mängel an den Kesselkörpern, und zwar:

Feuerplatten beschädigt	20 Fälle,
Feuerrohrkrempen eingerissen	4 „
Kesselmantel beschädigt	9 „
Mantelblech am Mannloche beschädigt . .	29 „
Kessel von Innen stark corrodirt	29 „
Kessel von Außen stark corrodirt	5 „
Kessel undicht	9 „
Feuerrohr mit gefährlichen Nietlochrissen .	14 „
Lose Anker	5 „
Versteifungsringe falsch aufgesetzt	5 „
Stirnwand zu schwach	1 „
Feuerrohre deformirt	7 „
Feuerrohr deformirt und zerrissen . . .	1 „
Ueberhitzer durchgerostet	1 „

Im Bezirk Braunschweig waren 4 Kessel stark corrodirt nach Anwendung von altem und durch Flachsrösten verunreinigtem Wasser.

Manometer für hohe Drucke.

L. Cailletet (Comptes rendus, 1877 t. 84 p. 82) macht einige weitere Bemerkungen über sein in diesem Journal, *1877 **223** 481 beschriebenes Manometer

für Drucke bis zu 34at. Er will mit Zuhilfenahme eines tiefen Schachtes noch höhere Drucke bestimmen und Versuche über Compressibilität der Gase anstellen.

Mignon und Rouart (daselbst p. 183) haben ein ähnliches Manometer construirt, verwenden aber ausschließlich Metall. Die durch Temperaturveränderungen bedingten Ausdehnungen werden durch einen mit der Flüssigkeit eingeschlossenen festen Körper, z. B. Glas genau compensirt.

Maschine zum Hobeln und Bohren der Wölbstücke eiserner Brücken.

Von E. Pihet in Paris wurde für die Société anonyme des hauts fourneaux et ateliers de construction de Marquise (vormals Pinard und Comp.) zum Hobeln der gußeisernen Wölbstücke eiserner Brücken eine Maschine gebaut, welche, aus zwei gleichen, auf gemeinschaftlicher Grundplatte verschiebbaren und gegen einander im Winkel verstellbaren Hobelmaschinen mit seitlich liegenden traversirenden Werkzeugsupporten bestehend, gleichzeitig die beiden Stirnflächen der Wölbstücke unter bestimmten Winkeln bearbeitet. Dieselbe ist in Armengaud's Publication industrielle, 1877 Bd. 23 Taf. 22 und 23 gezeichnet und auf S. 269 bis 280 ausführlich beschrieben. Sie stimmt im Principe überein mit jener von E. Bourdon für Emil Martin und Comp. in Fourchambault für den gleichen Zweck gebauten Maschine, deren Beschreibung sich ebenfalls in der genannten Zeitschrift (Bd. 9) befindet; im Detail aber weist sie jener gegenüber wesentliche Verbesserungen auf, indem die beiden Maschinenständer auf gemeinschaftlicher Grundplatte angebracht und mit Vorrichtungen versehen sind, welche die Verstellung wesentlich erleichtern, indem ferner das Hobeln sowohl in horizontaler, als auch in verticaler Richtung selbstthätig stattfinden kann.

Jede der beiden Maschinen besteht aus einem Ständer, auf dessen langem, seitlich angebrachtem, horizontalem Führungsprisma ein breiter Schlitten gleitet, welcher auf seiner vordern Fläche zwei flache Prismen besitzt, auf denen zwei Supporttheile vertical hin und her verschoben werden können; letztere tragen auf den einander zugekehrten Seiten je ein in Prismen horizontal und senkrecht zum Ständer verstellbaren Supporttheil, in welchem um einen Bolzen drehbar das Messerhaus mit dem Hobelmesser sich befindet. Die horizontale Bewegung des Schlittens auf dem Ständerprisma wird so wie die verticale Auf- und Abbewegung der Supporte auf den Schlittenprismen durch je eine Schraubenspindel bewerkstelligt. Es ist nun die Anordnung mit verhältnißmäßig wenig complicirten Mechanismen so getroffen, daß entweder die horizontale Schraubenspindel im Ständer die mittels offenem und gekreuztem Riemen erzeugte und durch Schrägräder und Stirnräder übertragene, abwechselnd rechts- und linksläufige Bewegung erhält, und dadurch in horizontaler Richtung gehobelt wird, während die beiden am Schlitten befindlichen verticalen Spindeln die Schaltbewegung erhalten; oder daß das Umgekehrte stattfindet, nämlich die horizontale Spindel im Ständer die Schaltbewegung und eine der verticalen Spindeln im Schlitten die abwechselnd rechts- und linksläufige Bewegung erhält, wobei in verticaler Richtung gehobelt wird. Beim Uebergang aus der einen in die andere Hobelrichtung braucht nur das Messerhaus des vertical hobelnden Supportes ausgewechselt zu werden, was mit Leichtigkeit bewerkstelligt werden kann.

An dem zweiten, nicht zum Verticalhobeln eingerichteten Supporte befindet sich ebenfalls in jeder der beiden Maschinen noch eine horizontale Bohrspindel, welche nach Vollendung der Hobelarbeit das Bohren der Löcher für die Verbindungsbolzen gestattet, wobei diese Löcher wieder in beide Stirnflächen der Wölbstücke gleichzeitig gebohrt werden können.

Die beiden Maschinen stehen mit den Werkzeugsupporten gegen einander gekehrt auf der gemeinschaftlichen, solid fundirten Grundplatte; letztere ist mit einer hinreichenden Anzahl der Länge nach durchgehenden Aufspannschlitzen versehen, um das Aufschrauben der beiden Maschinenständer sowohl als der Aufspannwinkel, welche das Arbeitsstück zu tragen haben, an jeder beliebigen Stelle zu gestatten. Die zu bearbeitenden Gegenstände werden auf geeigneten Transportwägen auf dem Werkstättengeleise, welches durch Winkeleisen seine Fortsetzung über die Platte der Maschine findet, zugeführt

und bis auf den geeigneten Platz auf die Maschine gebracht. Dort werden sie mittels gewöhnlicher englischer Winden so weit gehoben, daß der Transportwagen entfernt werden kann, wonach deren Feststpannen auf den Aufspannwinkeln und Unterlagen erfolgt. Dieselben Winden kommen wieder in Verwendung, um die fertig bearbeiteten Gegenstände neuerdings auf die Transportwagen zu bringen, wobei letztere einfach unter die Arbeitsstücke geschoben werden.

Die principiell so einfache Maschine ist dennoch durch die an sie gestellten Anforderungen mit ziemlich complicirten Mechanismen ausgestattet, was jedoch dadurch gerechtfertigt erscheinen mag, daß sie auch zum Hobeln und Bohren aller andern Stücke verwendet werden kann, die so große Dimensionen aufweisen wie jene, für welche sie construirt wurde. J. P.

Ueber die Fabrikation von Hüttenkokes.

Das Journal des Mines berichtet, daß die Kokesfabrikation im Bassin von Saint Etienne sich in einem verhältnißmäßig noch sehr primitiven Zustande befindet und trotzdem, wenn die angeführten Zahlen zuverlässig sind, recht befriedigende Ergebnisse liefert, welche wohl überwiegend der Qualität der dortigen Kohlen zuzuschreiben sind.

Man verwendet nur die feinsten, gewaschenen Kohlen zur Herstellung der Kokes. Das Waschen geschieht in einer rechteckigen hölzernen Kiste, deren Boden rostähnlich durchbrochen ist. In dieser theilweise mit durchfließendem Wasser gefüllten Kiste bewegt sich auf- und abwärts ein an dem kürzern Ende eines Hebels befestigter, ebenfalls rechteckiger Kolben. Der Kolben ist der Form der Kiste nachgebildet und füllt letztere fast ganz aus. Die Bewegung des Kolbens erfolgt durch die Kraft eines Arbeiters am längern Hebelarm. Dabei erfahren die in die Kiste einfallenden Kohlen eine ziemlich vollständige Separation. Die gereinigte Kohle erscheint an der Oberfläche, auf dem Rost setzen sich die gröbern Partien von Schiefer und Steinen ab und durch den Rost entweicht ein Schlamm, der im getrockneten Zustande als Stubenbrand verkauft wird.

Die Kokesöfen sind sogen. belgische; dieselben sind schmal, langgestreckt, horizontal, mit Platten belegter Sohle, verticalen Seitenwänden und Gewölbe. Die Kopfenden werden durch gußeiserne Thüren geschlossen und die Kohlen (pro Charge 4000 bis 5000k) durch zwei in dem Gewölbe ausgesparte Oeffnungen eingebracht. Zum Füllen benutzt man Trichterwagen mit beweglichem Boden. Die Verbrennungsproducte entweichen durch niedrige Schornsteine, von denen sich je einer auf jedem Ofen befindet. Die Gase gehen ohne jede weitere Verwendung nutzlos verloren. Nur in einzelnen Fällen führt man dieselben vor ihrem Eintritt in den Schornstein in besondere, im Innern der Seitenwände und des Bodens befindliche Canäle zur größern Ausnutzung der Wärme. Die Kokes werden durch meist mit Dampf getriebene Stoßmaschinen ausgedrückt, welche auf einem längs der Oefen laufenden Schienengleise verschiebbar sind. Der herauskommende Kokeskuchen wird mit Wasser gelöscht. Das Ausbringen aus diesen Oefen soll 70 bis 80 Proc. betragen, bei einem Aschengehalt der Kokes von 2 bis 8 Proc., je nach der verwendeten Kohle. —r.

Blasenbildungen in gußeisernen Retorten zur Oelgasfabrikation.

Es ist von einer norddeutschen Eisengießerei eine große Anzahl cylindrischer Oelgasretorten von einer aus schottischem und eigenem Eisen sorgfältig zusammengesetzten Mischung gegossen und auch größtentheils gut befunden worden. Nur ein Abnehmer hat nach gemachtem Gebrauch die Qualität der Retorten beanstandet. Seine Einwendungen veranlaßten die nähere Untersuchung der gebrauchten Retorten, und es fanden sich, abgesehen von deutlichen Spuren sehr ungleicher Befeuerung, an einzelnen Stellen Blasen in der Wandung, welche nach dem Innern aufgetrieben erschienen. In diesen Blasenräumen, welche durch Ueberzüge angelaufen waren, zeigten sich rundliche Aufschmelzungen von vollkommen weißem Eisen, obwohl das zum Guß angewendete Eisen ein mittelgrobkörniges graues Gußeisen gewesen war. Man muß annehmen, daß die Bildung eines weißen, jedenfalls kohlenstoffreichen Eisens der Einwirkung der kohlereichen Gase des Retorteninnern zuzuschreiben ist, während die Veranlassung zur

Blasenbildung durch eine bei reinem dickwandigem Guß leicht eintretende Krystallisation und Gefügeauflockerung in der Wandstärke gegeben sein kann. In diese fleckenartig verstreuten flachen Drusen kann von innen her, besonders beim Füllen der heißen Retorten, Gas und Oeldampf eingedrungen sein und später das Auftreiben der innern Wandlamellen veranlaßt haben. Diese Erklärung, welche durch eine bessere ersetzt werden kann, weist darauf hin, zur Herstellung von Gasretorten ein möglichst dichtes, etwas helles Gußeisen zu wählen, heiß und stehend zu gießen, übrigens aber jede Garantieübernahme abzulehnen, da auch die beste derartige Retorte durch eine schlecht angelegte oder schlecht und unregelmäßig betriebene Feuerung rasch Schaden leiden kann. (Wochenschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1877 S. 117.)

Die Verwendung von Bleiröhren zu Wasserleitungen.

C. Reichardt bespricht die Vorzüge des Bleies zu Wasserleitungsröhren: Zinn ist oder wird bald krystallinisch und dadurch brüchig, eignet sich daher nicht zur allgemeinen Anwendung. Destillirtes Wasser greift Blei an, Calciumbicarbonat haltiges Quellwasser aus der Umgegend von Jena konnte dagegen wochenlang in Bleiröhren stehen, ohne auch nur die Spur Blei zu lösen (vgl. 1876 **219** 460). Bleirohr mit einem Ueberzug von Schwefelblei wurde von destillirtem Wasser angegriffen. (Correspondenzblatt des niederrheinischen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege, 1876 S. 148)

Neues Braunsteinelement.

G. Leclanché (Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 54) wendet jetzt zu seinen Elementen ein Gemenge von 40 Th. Braunstein, 55 Th. Gaskohle, 3 bis 4 Th. Kaliumbisulfat und 5 Th. Schellack an, aus dem bei 100° durch einen Druck von 300at Cylinder gepreßt werden. Die elektromotorische Kraft dieser Elemente ist 1,5 Daniell'schen gleich.

Gewirkte Putzschläuche für Baumwollspinnereien.

Nach einem in Bayern abgelaufenen Patente von R. Widmer in Kottern bei Kempten (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1877 S. 116) werden die Putzwalzen an Spinnmaschinen statt mit Plüsch, Flanell o. dgl. mit gewirkten, dann gewalkten Schafwollschläuchen überzogen. Dieselben lassen sich leichter aufziehen, putzen besser, laufen runder und egaler (weil sie keine Naht haben), nehmen den Putzabfall so gleichmäßig auf, daß derselbe als ein gutgeformtes Wättchen entfernt werden kann (während sich der Abfall auf Plüsch ꝛc. in Flocken stoßt und dem Gespinnste leicht mittheilt), erfordern nur wöchentlich einmalige Reinigung (die Plüschwalzen ꝛc. stündlich 1 bis 2 Mal) u. a.

Damit die gewirkten Schafwollschläuche beim Walken nicht allzu stark eingehen, wird das innere Grundgewebe aus Baumwolle hergestellt. Z.

Celluloid von Gebrüder Hyatt in Newark.

Dieses Product soll durch Einwirkung von Chemikalien auf Cellulose gewonnen werden und eine feste, durchscheinende, äußerst harte Masse vorstellen, welche von Luft und Feuchtigkeit, sowie von Säuren in keiner Weise verändert wird. Die Dichte des Celluloids ist angeblich verschieden, je nach dem Druck, dem es bei seiner Fabrikation ausgesetzt worden ist; im Mittel kann man sie zu 1,5 setzen. Es brennt mit leuchtender Flamme und mit durchdringendem Geruch. Es soll sich walzen, sägen, drehen, glätten, pressen, schneiden, hämmern und bei einer Temperatur von 145° auch kneten lassen, so daß es unter Umständen Metalle, Steine, Holz und Wachs ersetzen kann. Es läßt sich ferner in den verschiedensten, sogar den zartesten Tönen solid färben, sowohl das fertige, als das unfertige Fabrikat.

Dieser neue Industriezweig, welcher in Europa fast unbekannt, auf der Ausstellung in Philadelphia mehrfach prämiirt worden ist, wird in Amerika schon seit einigen Jahren von einer Anzahl Fabriken cultivirt und für die Herstellung der verschiedensten Schmucksachen, wie Korallen, Kreuze, Halsketten, Armbänder u. s. w., ferner für die Anfertigung von Billardkugeln, von Bruchbändern, künstlichen Zähnen, Pferdegeschirren und anderer Gegenstände ausgebeutet. Wie der Moniteur de la Teinture, 1876 S. 289 meldet, ist soeben eine französische Gesellschaft im Begriff, eine derartige Fabrik in Stains bei Paris anzulegen.

Dieser Stoff scheint identisch zu sein mit dem sogen. vegetabilischen Leder. Zur Anfertigung desselben dienen, nach der Papierzeitung, 1877 S. 4 Baumwolle, Baumwoll-Spinnabfälle, oder -Staub, Cocosnußfaser, andere Gewebeabfälle und Fucus crispus, ein Seetang, welcher sich an der Küste der Neu-England-Staaten in Amerika massenhaft vorfindet und unter dem Namen Caraghenmoos in den Apotheken bekannt ist. Die Baumwoll- oder andere Abfälle werden zuerst zu Watte von durchgehend gleicher Dicke cardirt, welche man auf polirte, erhitzte Zinkplatten legt und mit einer Abkochung von Fucus bis zu ihrer völligen Sättigung behandelt. Die solcher Weise hergestellten Tücher trocknen so rasch, daß sie in wenigen Minuten von den Platten genommen und zwischen heißen polirten Walzen durchgeführt werden können, welche man so stellt, daß sie das jetzt fertige Leder in jede gewünschte Dicke bringen. Die Walzen, auf welche ein starker Druck geübt wird, filzen den Stoff zu starken, zähen und biegsamen Tüchern, welche man dann mit gekochtem Leinöl bestreicht und in freier Luft oder in Trockenstuben trocknet. Dann werden sie mit vegetabilischem Wachs bestrichen, durch heiße cannelirte Walzen geführt und schließlich mit einem Durchgang zwischen polirten Walzen vollendet. Das Leder kann dann wie gewöhnliches Leder bronzirt, versilbert, gefirnißt oder anderweitig behandelt werden.

Nach einem andern Verfahren verwendet man flache, mit erhaben oder vertieft geschnittenen Mustern versehene Platten, zwischen welche die gesättigten Wattetücher gepreßt und erst nachher zwischen heißen polirten Walzen einem sehr starken Druck unterworfen werden. Die Behandlung ist dieselbe wie die oben beschriebene, man erhält aber in dem fertigen Fabrikat einen elastischern Stoff. Zur Anfertigung von weißem Leder nimmt man reine Baumwolle und gebleichtes Leinöl.

Man kann dem Leder mittels Farbstoffen jede beliebige Färbung geben und es durch Waschen mit einer schwachen Chlorkalklösung geruchlos machen.

Um ein für Koffer und Schuhsohlen geeignetes Leder herzustellen, verdickt man die Fucusabkochung mit fein vertheilten Baumwoll- oder Cocosnußfaser-Abfällen und wendet an Stelle der Walzen directen starken Druck an. (Vgl. Vulcanisirtes Fasermaterial 1876 222 587.) Das Erzeugniß soll bei der Fabrikation von Pferdegeschirr, Militärausrüstung, Decken für Wagen, Tische und Stühle als Ersatz für Leder dienen, sowie auch in der Buchbinderei und andern Gewerben Verwendung finden.

Gerben im Winter.

F. Kathreiner (Der Gerber, 1877 S. 15) erinnert daran, daß beim Gerben im Winter, namentlich bei Lamm- und Ziegenglacéleder, auf die Temperaturverhältnisse mehr zu achten ist, als bisher geschehen. Das Weichwasser muß die entsprechende Temperatur haben, die Aescher dürfen nicht zu sehr abkühlen und die aus dem Aescher kommenden Felle dürfen nicht in zu kaltem Wasser gespült werden, da sonst die Haare nur schwierig lassen. Wo es sich darum handelt, ein recht fettfreies, überhaupt gerbereireines Leder, wie z. B. in der Handschuhlederfabrikation, zu erzielen, ist auch darauf zu sehen, daß das Wasser, aus welchem die Felle zum Glätten genommen werden, nicht zu kalt sei, da sonst sowohl Kalkseife, als unverseifter Talg nur mangelhaft ausgestreift werden können.

Die Trocknung ist in Gerbereien, wo nur ungenügende Heiz- und Ventilationsvorrichtungen vorhanden sind, auch eine Quelle jener Fehler, welche sich zumeist im Winter zeigen. Ein Trocknen, z. B. alaungarer Leder, das zu langsam vor sich geht, oder in dunstig-heißem Raume stattfindet, erzeugt loses, schwammiges Product, während zu trocken-heiße Luft geschrumpftes und brüchiges Leder ergibt.

Ueber den organischen Staub der Luft.

In der Caserne Prinz Eugen in Paris, welche wegen einer Epidemie geräumt werden mußte, hat man einen schwarzen Staub gesammelt, der nach Mittheilung von Davy (Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 1304) zahllose Vibrionen und Bakterien enthielt und, mit Wasser befeuchtet, einen fauligen Geruch entwickelte. Auch die Luft in einigen Straßen von Paris, namentlich solcher, in denen ebenfalls Epidemien herrschen, enthielt niedere Organismen. Verfasser hielt es für wahrscheinlich, daß die augenblicklich in einzelnen Stadttheilen von Paris herrschende Epidemie diesem organischen Staube ihre Entstehung verdankt. Für die Caserne und andere Gebäude empfiehlt er die Wände mit Kalkmilch zu tünchen und die Fußböden mit schwarzer Seife zu waschen. — Phenollösungen würden jedenfalls bessere Dienste thun (vgl. 1876 **219** 550. **221** 286).

Ueber die Athmung des Pferdes und Rindes.

Nach den Versuchen von A. Sanson (Medicinisches Centralblatt, Bd. 15 S. 133) beträgt die Kohlensäureausscheidung des Pferdes in 2 Minuten 0g,535 für 100k des Thiergewichtes, des Rindes im Durchschnitt 0g,522. Race, Geschlecht, Alter und Nahrung beeinflussen die Mengen der ausgeschiedenen Kohlensäure. Die Größe der Kohlensäureausscheidung ist der Temperatur direct, dem Barometerstand umgekehrt proportional. (Vgl. 1877 **223** 113.)

Ueber die Regenhöhe Roms.

Aus einer Zusammenstellung der in Rom während der letzten 50 Jahre (1825 bis 1874) gefallenen Regenmengen berechnet Secchi (Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 940) für die einzelnen Monate folgende Durchschnittswerthe:

	Regenmenge mm	Regentage
Januar . . .	74,65	11,46
Februar . . .	58,08	10,18
März	61,62	11,18
April	55,95	10,08
Mai	55,55	9,64
Juni	36,45	6,92
Juli	16,78	3,42
August . . .	29,24	5,02
September . .	68,41	8,40
October . . .	100,56	11,00
November . .	110,44	12,62
December . .	80,79	11,22
Jährlich	748,52	111,14.

Das Maximum der jährlichen Regenhöhe betrug während dieser 50 Jahre 1050mm im J. 1872, das Minimum 319mm im J. 1834. — Die mittlere Regenhöhe für Deutschland beträgt 67cm, für Hannover 58cm, für Madrid nur 25cm.

Fortpflanzung der Wärme in verschieden dichten Flüssigkeiten.

Im Verfolge speculativer Betrachtungen über die Bildung der Erde hat E. Sacher (Der Naturforscher, 1877 S. 68) nachstehenden Versuch über die Fortpflanzung der Wärme in ungleich dichten Flüssigkeiten angestellt: In ein Becherglas von 16cm Höhe wurden 5 Schichten Weingeist von je 3cm Höhe vorsichtig über einander gegossen; ihre Dichten waren 0,98, 0,94, 0,90, 0,86 und 0,82, und sie waren mit verschiedenen Anilinfarben schwach gefärbt. Nun wurden drei Thermometer so eingehängt, daß ihre Kugeln in der 1., 3. und 5. Schicht sich befanden, und mit einer Weingeistflamme langsam erwärmt. Während nun in einer Flüssigkeit von gleicher Dichte die

drei Thermometer nahezu gleiche Temperatur zeigten, wurden in den verschieden dichten Schichten bei der Ablesung von 5 zu 5 Minuten sehr verschiedene Wärmen gemessen: wir heben aus der Zahlenreihe nur einige hervor:

	unten	mitten	oben
Anfangs . . .	18°	18°	18°
nach 10 Minuten	31	18,5	18
„ 20 „	44	19,5	18
„ 40 „	65	29	18,5
„ 55 „	76	40	21.

Diese Zahlen zeigen, daß in Flüssigkeiten von abnehmender Dichte die Wärme sich sehr langsam von unten nach aufwärts verbreitet.

Zu demselben Ergebnisse führten Abkühlungsversuche. So wurden drei warme Schichten über einander gebracht von der Dichte 0,90, 0,86 und 0,82. Die Temperaturen waren:

	unten	mitten	oben
Anfangs . . .	73°	65°	58°
nach $\frac{1}{2}$ Stunde	53	44	40
„ $\frac{5}{4}$ „	33	26	23

Diese Versuche wie die mit dem Erwärmen sind mehrfach wiederholt worden und haben stets ein gleiches Resultat ergeben.

Feuergefährlichkeit des Zinkstaubes.

Am 11. December v. J. wurden 20 Fässer mit sogen. „Zinkstaub" zur Verschiffung mit dem Dampfer „Lord Clyde" abgeliefert. Sie waren als Farbstoff declarirt und trugen die Aufschrift: „Trocken zu halten; wenn feucht, tritt Erhitzung ein." Im Uebrigen war bei der Uebergabe in keiner Weise auf die Feuergefährlichkeit des Inhaltes hingedeutet worden. Die Fässer wurden in den Schiffsraum verladen und lagen dort über Nacht. Am andern Morgen zeigte aufsteigender Rauch, daß es im Schiffsraum brenne. Als das Feuer gelöscht war, stellte es sich heraus, daß es in der Nähe jener Fässer mit Zinkstaub entstanden war und verschiedene dort aufgestaute Güter ergriffen hatte. Später angestellte Ermittlungen sollen ergeben haben, daß, während die Fässer vor der Einschiffung auf dem Quai lagerten, eines derselben schadhaft wurde. Ein Theil des Inhaltes fiel heraus und wurde vom Regen feucht. In diesem Zustande wurde er wieder in das Faß gefüllt, letzteres reparirt und mit den übrigen verladen. Als man an Bord den Heerd des Feuers näher untersuchte, fand man nach der Aussage den Inhalt des einen Fasses in rothglühendem Zustande. Zugezogene Sachverständige setzten vor dem Gerichtshof die gefährliche Natur des Materials aus einander und bewirkten, daß letzterer die Sendung für confiscirt erklärte und die Absender mit Strafe belegte. Der gewöhnlich in den Handel kommende Zinkstaub ist ein graues, außerordentlich feines, zur Farbenfabrikation verwendetes Pulver, welches aus ungefähr 40 Proc. Zink, $2\frac{1}{2}$ Proc. Blei, 4 Proc. Cadmium, 50 Proc. Zinkoxyd, $3\frac{1}{2}$ Proc. kohlensaurem Zink und etwas nichtmetallischem Staube besteht. (Nach den deutschen Versicherungsblättern durch Industrieblätter, 1877 S. 102.)

Zur Bestimmung des Arsens.

Die Bestimmung des Arseniks als pyroarsensaures Magnesium führt B. Brauner (Zeitschrift für analytische Chemie, 1877 S. 57) in folgender Weise aus.

Man fällt mit Chlormagnesiummixtur unter Zusatz von Ammoniak und $\frac{1}{2}$ Vol. Alkohol, läßt über Nacht stehen und wiederholt nach dem Decantiren der klaren, über dem Niederschlage befindlichen Flüssigkeit und dem Auflösen des Niederschlages in Salzsäure die Fällung unter Zusatz von Ammoniak und $\frac{1}{2}$ Vol. Alkohol. Nachdem man auf ein kleines Filter filtrirt hat, wäscht man mit einer Mischung von 1 Th. Ammoniak, 2 Th. Alkohol und 3 Th. Wasser aus, trocknet den Niederschlag, bringt denselben zunächst möglichst vollständig in einen dünnwandigen Porzellantiegel, setzt diesen in einen größern Platintiegel, befeuchtet mit 3 Tropfen Salpetersäure, bedeckt

und glüht zuerst etwa 15 Minuten ganz gelinde, zuletzt zur starken Rothglut. Den Rest am Filter befeuchtet man mit etwas verdünnter Salpetersäure, wäscht mit heißem Wasser in einen untergestellten größern Porzellantiegel vollständig aus, verdampft zur Trockne und glüht wie oben. So hat man die ganze Menge des Arsens als $Mg_2As_2O_7$ gewogen und die möglichen Fehler zugleich auf ein Minimum reducirt.

Gewinnung von Kaffeïn.

Zur Gewinnung des Kaffeïns aus Thee behandeln P. Cazeneuve und O. Caillol (Bulletin de la Société chimique de Paris, 1877 t. 27 p. 199) die Theeblätter mit der vierfachen Menge heißen Wassers, versetzen den Auszug mit Kalk und trocknen auf dem Wasserbade ein. Chloroform entzieht dem Rückstande reines Kaffeïn. (Vgl. 1876 **219** 552.)

Ueber die Zellstoffgährung des Rohrzuckers.

Durin (Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 128) beobachtete, daß 50hl einer neutralen Melasselösung in 12 Stunden in eine gelatinöse Masse verwandelt wurden, welche aus kleinen unlöslichen Körnchen in einer schleimigen Flüssigkeit bestand. Die Körnchen zeigten alle Eigenschaften der Cellulose, waren unlöslich in Natron und wurden durch kochendes, Schwefelsäure haltiges Wasser in Dextrin, dann in Glucose verwandelt.

Durin versetzte eine Zuckerlösung, welche 10g Rohrzucker enthielt, mit 1g,5 kohlensauren Kalk und einer Probe der erwähnten, gut abgewaschenen Körnchen. Nach der ohne Gasentwicklung vor sich gehenden Gährung enthielt die Flüssigkeit außer einer Menge der Körnchen nur Spuren von krystallisirbarem Zucker, dagegen 5g,05 Levulose. Bei der Zellstoffgährung findet demnach wahrscheinlich eine Spaltung des Rohrzuckers in Cellulose und Levulose statt. $2C_{12}H_{22}O_{11} = C_{12}H_{20}O_{10} + C_{12}H_{24}O_{12}$. Kohlensaures Calcium begünstigt die Zellstoffgährung, und im Lichte geht die Entwicklung der Körnchen schneller vor sich als im Finstern.

Das Ferment hat nach Durin Aehnlichkeit mit Diastase. Glucose und Mannit zeigen diese Gährung nicht.

Zur Bieruntersuchung.

Bei der Untersuchung eines Erlanger Bieres hat Dannenberg (Archiv der Pharmacie, 1877 Bd. 7 S. 238) Reactionen erhalten, welche auf Colchicin deuteten. Später fand derselbe jedoch, daß diese Reactionen auf Bestandtheile des Malzes und Hopfens zurückzuführen sind.

E. Dieterich (daselbst S. 246) hat das Verfahren von Haarstick (1876 **220** 565) zur Nachweisung des Traubenzuckers im Bier dahin abgeändert, daß er 1l Bier unter häufigem Erneuern des Wassers 4 Tage hindurch dialysirt, diese vom zurückbleibenden Dextrin getrennten Zuckerlösungen durch 1l eindampft, mit Thierkohle entfärbt und filtrirt. Das Filtrat versetzt er mit gewaschener Hefe und läßt bei 20° zwei Tage stehen. Mit Kartoffelzucker versetzte Biere zeigen dann eine entsprechende Rechtsdrehung.

Zur Untersuchung organischer Nitroproducte, namentlich der Schießbaumwolle.

P. Champion und H. Pellet (Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 77) bestimmen den Stickstoff der Schießbaumwolle, des Nitroglycerins und ähnlicher Stoffe mittels Ammoniumsulfat in saurer Lösung und Messung des entwickelten Stickoxyds oder Titration des nicht oxydirten Eisensalzes mit übermangansaurem Kalium.

Die Zusammensetzung der comprimirten Schießbaumwolle von Abel entspricht nach ihrer Untersuchung der Formel $C_{24}H_{15}O_{15}, 5NO_5$ oder $C_{12}H_{15}(NO_2)_5O_{10}$.

F. A. Abel zeigt dagegen, daß dieselbe aus einem Gemenge von Trinitrocellulose mit 4 bis 5 Proc. unveränderter Cellulose, bis 12 Proc. Dinitrocellulose, bis zu 1 Proc. aus den Fetten und Harzen gebildeter Körper und 0,5 Proc. Asche besteht.

Ueber das Brasilin.

Die große Aehnlichkeit der Chromogene des Blau- und Rothholzes, des Hämatoxylins und Brasilins, ist bekannt. Beide bilden wasserlösliche, süß schmeckende, bernsteingelbe, wasserhaltige Krystalle. Ihre Lösungen oxydiren sich leicht an der Luft, namentlich bei Ammoniakgehalt derselben, unter Bildung der Farbstoffe, welche auch einen Bestandtheil der entsprechenden Farbholzextracte ausmachen, sich in Alkalien mit intensiver — beim Brasilin rötherer, beim Hämatoxylin blauerer — Farbe lösen, und Beizen, die Thonerdebeize mit demselben Unterschied von Roth und Blau, anfärben. Die technische Gewinnung in der Form von Extracten, die Verwendung in der Färberei und Druckerei ist für beide Farbstoffe die gleiche.

Chevreul, der Entdecker des Hämatoxylins, verwechselte die beiden Chromogene. Nach Bolley, welcher für das Brasilin die Formel $C_{22}H_{20}O_7$ aufstellte, unterscheidet sich diese von der durch Gerhardt angegebenen Formel des Hämatoxylins: $C_{16}H_{14}O_6$ durch die Elemente des Phenols: $C_{22}H_{20}O_7 - C_{16}H_{14}O_6 = C_6H_6O$. Dieser Zusammenhang zwischen Brasilin und Hämatoxylin ist bis jetzt ebenso wenig bestätigt als die von Kopp aufgestellte Gleichung, welche derselbe aus der Bildung von Resorcin ($C_6H_6O_2$) bei der trocknen Destillation des Brasilins ableitete.

C. Liebermann und O. Burg (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1883) haben nun mit demselben Material wie früher Bolley und Kopp gearbeitet, das sie von Geigy und Comp. in Basel in hinreichender Menge beziehen konnten. Dasselbe stellt wenig gefärbte, spröde, auf dem Bruch krystallisirte, klingende Krusten dar. Zur Reinigung werden sie aus kochendem, 5 bis 10 Proc. Alkohol enthaltendem Wasser unter Zusatz von etwas Salzsäure und Zinkstaub umkrystallisirt. Die Wasserstoffentwicklung bewirkt eine farblose Lösung, während der Alkohol den Zweck hat, etwas amorphe Substanz in Lösung zu halten, die sich sonst gleichzeitig mit den Krystallen ausscheidet.

Je nach der größern oder geringern Concentration der Flüssigkeit erhält man zweierlei Arten von Krystallen, die bisweilen auch neben einander auftreten. Compacte, klare, bernsteingelbe, anscheinend rhombische Krystalle aus concentrirteren, weiße, seideglänzende, verfilzte Nadeln aus verdünnteren Lösungen.

Die ersten Krystalle haben lufttrocken die Zusammensetzung $C_{16}H_{14}O_5.H_2O$, bei 130° getrocknet: $C_{16}H_{14}O_5$, die nadelförmigen Krystalle dagegen $C_{15}H_{14}O_5.1\frac{1}{2}H_2O$; bei 125 bis 130° getrocknet werden auch sie wasserfrei.

Die Verfasser haben folgende Verbindungen hergestellt: Aus Brasilin und Essigsäureanhydrid bei 130° das Tetracetbrasilin $C_{16}H_{10}(C_2H_3O)_4O_5$, durch Fällen einer wässerigen Brasilinlösung mit Bleizucker Brasilinblei $C_{16}H_{12}PbO_5.H_2O$, ferner Bichlorbrasilin $C_{16}H_{12}Cl_2O_5$ und Bibrombrasilin $C_{16}H_{12}Br_2O_5$. Eine Lösung von Brasilin wird auf Zusatz von Alkali an der Luft prachtvoll kirschroth. Es bildet sich dabei aus dem Chromogen ein Salz des Farbstoffes, des Brasileïns. Die Umwandlung erfordert jedoch trotz der intensiven Färbung längere Zeit und ist bei Anwendung von wenig Alkali erst nach etwa 24 bis 48 Stunden vollständig. Die Substanz wird dann von Säuren rothviolett gefällt. Beim Trocknen nimmt sie sehr schönen Goldglanz an. Sie ist amorph, wird aber im Exsiccator nicht wasserfrei. Bei 130° besitzt sie die Zusammensetzung $C_{16}H_{12}O_5$. Krystallisirt erhält man diese Verbindung durch Versetzen einer wässerigen Brasilinlösung mit einer alkoholischen Jodlösung, und zwar nimmt man am besten 3 Th. Brasilin in 300 Th. Wasser und 2 Th. Jod in 20 Th. Spiritus.

Das Brasilin, $C_{16}H_{14}O_5$, und das Hämatoxylin stehen demnach in dem chemischen Verhältniß von Alizarin und Purpurin zu einander.

Berichtigung. Der Unterzeichnete erhielt von Hrn. Ingenieur Gujer die Mittheilung, daß sein Name irrthümlich als Erfinder des in diesem Journal, Bd. 223 S. 461 beschriebenen Ellipsographen genannt, derselbe vielmehr seines Wissens von Hrn. Ingenieur C. A. Caflisch-Rieter in Töß bei Winterthur vor mehreren Jahren schon entworfen wurde. Das Instrument sollte nur den Bedürfnissen des Constructionsbureau entsprechen, in welchem man sehr selten ganze Ellipsen, wohl aber täglich Theile derselben für geschweifte Formen bei Gestellen, Supports, Hebeln u. a. zu verzeichnen hat. Zugleich sei der Satzfehler in der letzten Gleichung S. 467 berichtigt, deren rechte Seite „$a^2 b^2$" statt „$a^2 y^2$" zu lauten hat. Delabar.

Neueste Patentertheilungen.

Nach Berichten von F. Braudt und G. W. v. Nawrocki. Internationales Patent- und Technisches Bureau in Berlin, S.W. Kochstraße 2.

Abdampfapparat. Mechanischer —. J. Thelen, Stolberg bei Aachen. Preußen 23. Febr. 3 J.

Abort. Neue —anlage. K. Maquet, Heidelberg. Bayern 3. Febr. 2 J.

Accordeon. S. Musik.

Appretur. Verbesserungen an Kalandern. C. Haubold, Chemnitz. Sachsen 20. Febr. 5 J.

— S. Waschmaschine.

Aufbereitung. S. Bergwesen.

Bandwebstuhl. S. Weberei.

Beißkorb. Herstellung eines eigenthümlichen —es für Hunde. A. Belzer, Stuttgart. Württemberg verlängert bis 3. Juli 1884.

Beleuchtung. — von Manometern, Bussolen ꝛc. Ed. Rau, Brüssel. S.-Weimar verlängert bis 31. Jan. 1880. (Vgl. 223 552.)

— S. Brenner. Lampe.

Bergwesen. Rotirendes Stängelsieb. M. Neuerburg, Kalk bei Deutz. Sachsen 20. Febr. 5 J.

— S. Fangvorrichtung.

Bett. S. Matratze. Reise—.

Bier. —druckapparat. E. B. Leuschner, Dresden. Sachsen 20. Febr. 5 J.

— Kühlapparat für —würze. A. Neubecker, Offenbach a. M. Sachsen Ausführung verlängert bis 23. Febr. 1878.

— Verb. an Apparaten für —brauereien und Brennereien. C. Pieper, Dresden für A. B. Walker, Gatearce-Grange bei Liverpool. Sachsen Ausführung bis 21. März 1878.

— S. Malz.

Blech. S. Röhren.

Blei. S. Plombe.

Bohrmaschine. Vorrichtung zur Veränderung der Geschwindigkeit an —n. D. Pampel, Werdau. Sachsen 1. Febr. 5 J.

Branntwein. S. Brennerei.

Brauerei. S. Bier.

Bremse. S. Eisenbahn. Nähmaschine.

Brenner. Rund— für Petroleumlampen. R. Franke und F. Kuhnert, Berlin. Preußen 12. Febr. 3 J.

Brennerei. Controlapparat für Spiritus- u. Branntwein—en. C. R. Wedelin, Gothenburg (Schweden). Sachsen 8. Febr. 5 J. Ö-U 23. Febr. 1 J. Kob.-Gotha 6. März 5 J. S.-Altenburg und Reuß j. L. 7. März 5 J. S.-Meiningen bis Ende 1881. Lippe und Oldenburg 9. März 5 J. Sch.-Sondershausen 13. März. 5 J. S.-Weimar 14. März 5 J. Braunschweig 21. April 5 J.

— S. Bier.

Bücher. —einband. Alb. Förste, Berlin. Ö-U (Geheim) 20. Febr. 1 J. Hessen 28. Febr. 3 J.

Büchse. S. Feuerwaffe.

Bürste. Maschine zur Fabrikation von —n. F. E. Thode und Knoop, Dresden. Preußen verlängert bis 1. März 1878.
— S. Kehr—.
Centrifugalmaschine. Vorrichtung bei —n. E. Mack, Illertissen bei Ulm. Württemberg 22. Febr. 5 J. Hessen 22. März 3 J.
— S. Milch.
Chordometer. S. Musik.
Cigarre. Vorrichtung zum Probiren von —ntabak auf Brand. Dr. W. Moldenhauer, Cassel. Preußen 23. Febr. 3 J.
Controluhr. S. Uhr.
Dampfheizung. Condensationswasser-Ableiter s. Dampfkessel.
Dampfkessel. Besondere Arten von Röhren—n ꝛc. A. Büttner, Aachen. Württemberg 11. März 1873. Erloschen.
— Verbesserungen am Jagn'schen selbstthätigen Speiseapparat für —. S. G. Cohnfeld, Dresden. Sachsen 8. Febr. 5 J. Baden 7. April 3 J. (Vgl. S. 114.)
— Sicherheitsapparat zu selbstthätiger Speisung von —n. D. Iffland und E. Hadenfeld, Hamburg. Sachsen 5. Dec. 1876 5 J. Ö-U (Geheim) 12. März 1 J. Baden 28. März 3 J.
— Apparat zur Zurückleitung des Condensationswassers in den —. O. Laporte und W. Motz, Berlin. Preußen 4. Aug. 1875. Aufgehoben. (Vgl. *1876 221 309.)
— Sicherheitsapparat für — zum Anzeigen von Wassermangel und von Siedeverzug. C. Wigand, Bielefeld. Preußen 11. Sept. 1875. Aufgehoben. (Vgl. *1876 221 311.)
— Beleuchtung von Manometern s. Beleuchtung.
Dampfmaschine. Steuerung für —n. A. Collmann, London. Sachsen 5. Febr. 5 J. Württemberg 22. Febr. 5 J.
— Doppelkurbel-Expansionsvorrichtung. E. Hartmann, Düsseldorf. Württemberg 17. Febr. 1875. Erloschen.
— Expansionssteuerung für —n. C. Prött, Brackwede. Preußen 24. Febr. 3 J. (Vgl. 223 553.)
— S. Schiff.
Dampfpumpe. S. Pumpe.
Dampfwagen. Bewegungsmechanismus für —. S. A. Samuelson, Hamburg. Württemberg 19. Febr. 1874. Erloschen.
Distanzmesser. J. Brandt u. G. W. v. Nawrocki, Berlin. Preußen 23. Febr. 3 J.
Druck. Pneumatische —erpresse und Compressionspresse für Buch- u. a. —. C. Eisele, Stuttgart. Württemberg 9. Aug. und 15. Dec. 1875. Aufgehoben.
— Verfahren, Glas, Porzellan ꝛc. direct farbig und haltbar zu be—en. V. Köppe, Chemnitz. Bayern verl. bis 19. Febr. 1878. Hessen 28. Febr. 3 J.
— Verbesserungen im Farben—, bestehend a) in einer Presse zur Erzeugung der Abdrücke von Farbmittel, b) in einem Rahmen mit beweglichen Theilen zur Aufnahme der Farbmittel. C. Radde, Hamburg. Bayern 11. Febr. 6 J. (Vgl. 1877 223 536.)
Dünger. Apparat zur —fabrikation. H. P. O. Lissagaray, Plantin bei Paris. Preußen 12. Febr. 3 J. (Vgl. S. 114.)
Eis. S. Gefrierapparat. **Eisen.** S. Huf—.
Eisenbahn. Ventilsteuerung f. Vacuumbremsen. E. A. Brydges, Berlin. Preußen 9. Febr. 3 J.
— Graphisches Gleisindicator, Geschwindigkeits-, Ueberhöhungs- und Spurmesser für —-Revisionswagen. W. Clauß, Braunschweig. Braunschweig 15. Febr. 5 J.
— Fangbremsschuh für —zwecke. W. Clauß, Braunschweig. Braunschweig 21. Febr. 5 J.
— Eiserner Oberbau für —en. Heusinger v. Waldegg, Hannover. Preußen 20. Febr. 3 J.
— Automatisch registrirender Gleismesserapparat. J. Hochgraßl (aus Straubing), Usum-Kopri bei Constantinopel. Preußen 9. Febr. 3 J. (Vgl. 223 553.)
— Verschlußvorrichtung bei Hebelapparaten für centrale Weichen- und Signalstellung. M. Jüdel und Comp., Braunschweig. Bayern 5. August 1874. Eingezogen. (Vgl. 223 553.)

Eisenbahn. Befestigung der Radreifen auf —rädern. E. Kaselowsky, Berlin. Sachsen 8. Febr. 5 J.
— Luftdruckbremse. C. Pieper, Dresden für Th. A. Bouton, New-York. Sachsen 8. Febr. 5 J.
— Verbesserungen an —barrieren. C. Stahmer, Georgs-Marienhütte. Preußen 9. Febr. 3 J. (Vgl. 223 114.)

Erz. Reducirapparat für Metall—e. J. Brandt und G. W. v. Nawrocki, Berlin für Th. Schönberger Blair, Pittsburg und J. Ireland, Manchester. Sachsen 3. Febr. 5 J.

Fangvorrichtung. — für Förderkörbe. Gebrüder Eickhoff und R. Ardelt, Bochum. Preußen 23. Febr. 3 J. Ö-U (Geheim) 28. Febr. 1 J. (Vgl. 223 553.)

Farbe. S. Druck.

Färberei. —verfahren für Zeuge. J. Rau, Heslach. Württemberg 15. Dec. 1875. Erloschen.

Färbung. S. Ziegel.

Feder. S. Motor.

Fernrohr. Dioptrische Vorrichtung zu Präcisionseinrichtungen an —en, welche zu Winkelmessungen dienen. A. Moser, Aachen. Bayern 3. Febr. 2 J. Preußen 30. April 3. J.

Festigkeit. —sapparat für Gewebe. H. Ehlers, Rostock. Sachsen 12. Jan. 5 J. Baden 3. April 3 J. (Vgl. S. 115.)

Feuerung. Verb. am Honold'schen evolventen Flachrost. M. Kustermann, München. Bayern 3. Aug. 1874. Eingezogen.
— S. Gas—.

Feuerwaffe. Verb. Werkzeug zum Einsetzen und Ausziehen der Zündhütchen, zum Kalibriren und Laden von Metallpatronen für Militär- und Scheibenbüchsen. E. Strobel, Zella St. Bl. Kob.-Gotha 17. Febr. 5 J.

Filter. S. Wasserleitung.

Filterpresse. Th. L. Quennesson, Paris. Sachsen Ausführung bis 23. März 1878.

Flasche. Eigenthümliche Einrichtungen an Thon- und Glas—n und den dazu gehörigen Verschlußvorrichtungen. H. Lange und C. Mohr, Berlin. Bayern 7. Febr. 2 J. (Vgl. 223 115.)

Flaschenzug. R. Bredt, Wetter a. d. R. Preußen 24. Febr. 3 J.

Funkenlöscher. — für Locomotiven und Locomobilen. Schäffer und Budenberg, Buckau-Magdeburg. Sachsen 19. Febr. 5 J. (Vgl. 223 115.)

Gasfeuerung. Neue —seinrichtung. H. Aufderheide, Kaiserslautern und C. Kurtz, Cöln. Bayern 3. Febr. 2 J. Preußen 9. April 3 J.
— Erhöhung der Heizkraft von brennbaren Gasen bei Regenerativ—en. H. Haug, Linden vor Hannover. Preußen 24. Febr. 3 J.
— P. Pütz, Simmering bei Wien. Sachsen 8. Febr. 5 J.

Gaskraftmaschine. Oscillirende directwirkende —. C. F. Müller, Geiger und Hesser, Cannstatt. Württemberg 6. Febr. 5 J.

Gasometer. Gasuhr. S. Leuchtgas.

Gefrierapparat. J. Mac Gouch-Beath, San Francisco. Württemberg 17. Febr. 1875. Erloschen. (Vgl. S. 115.)

Geldschrank. S. Schloß.

Geodäsie. S. Fernrohr.

Getreide. —reinigungsmaschine s. Müllerei.

Gewebe. S. Festigkeit.

Gewehr. Hinterladungs—. v. Dreyse, Sömmerda. Preußen verlängert bis 23. Febr. 1879.
— S. Feuerwaffe.

Glas. Verfahren, — zu härten. C. Pieper, Dresden. Württemberg 17. Febr. 1875. Erloschen.
— S. Druck. Flasche. Waschtisch.

Häckselschneidmaschine. H. Lezius, Breslau. Preußen 24. Febr. 3 J.
— J. J. Vogel, Sigmaringen. Preußen 23. Febr. 3 J.

Halsbinde. S. Papier.

Holz. —zerkleinerungsapparat. F. Leonhardt, Berlin. Preußen 24. Febr. 3 J.
— —bearbeitung s. Zinkenfräsmaschine.
Hufeisen. Verbessertes —. W. Nehring u. W. Schülken, Hamburg. Sachsen 3. Febr. 5 J.
Hund. S. Beißkorb.
Kaffee. Verbesserte Röstmaschine für — ꝛc. F. W. Fritzsche, Chemnitz. Sachsen 13. Febr. 5 J.
Kalander. S. Appretur.
Kehrbürste. — mit beweglichem Stiel. E. François, Dresden für W. Richter, Molnebo, z. Z. Berlin. Sachsen 13. Febr. 5 J.
Kohlensäure. —-Apparate. J. Brandt und G. W. v. Nawrocki, Berlin. Preußen 24. Febr. und 9. April 3 J.
Kork. —schneidmaschine. Zobel, Neubert und Comp., Schmalkalden. Preußen 23. Febr. 3 J.
Kniebleehröhren. S. Röhren.
Kühlapparat. S. Bier.
Lactoskop. S. Milch.
Lampe. —ndocht-Reiniger. J. v. Graba, Meißen. Preußen 21. Febr. 3 J.
— Befestigung der Brenner auf dem Oelbehälter von —n. H. Jark, Flensburg. Preußen 3. Febr. 3 J.
— — zum Brennen flüchtiger Leuchtmaterialien. Dr. M. Zängerle, München. Bayern verlängert bis 17. Aug. 1883.
— Petroleum— s. Brenner.
Landwirthschaftliche Maschinen ꝛc. S. Häckselschneidmaschine. Mähemaschine. Milch. Säemaschine.
Leder. — bearbeitungsmaschine. E. Volkersen, Hamburg und Ch. Molinier, Buzet (Frankreich). Sachsen 8. Febr. 5 J. Baden 28. März 3 J. (Vgl. S. 116.)
Leuchtgas. Füllmasse für Gasuhren und Gasometer. F. Brünjes und H. Jacobsohn, Leopoldshall bei Staßfurt. Sachsen 1. Febr. 5. J. Oldenburg 1. März 5 J.
— Fabrikation von — und den hierzu verwendeten Apparaten ꝛc. J. Kidd, Paris. Bayern 14. Febr. 1876. Eingezogen.
Lithographie. S. Druck.
Locomobile. Locomotive. S. Funkenlöscher.
Luftdruckbremse. S. Eisenbahn.
Luftpistole. Wind- oder —. F. Langenhan, Zella (Gotha). Preußen 23. Febr. 3 J. (Vgl. 223 554.)
Mähemaschine. Theod. Fendius, Berlin. Preußen 9. Febr. 3 J.
Malz. —meßapparat mit Schrotmühle und Controluhr. B. Beilhack, Rosenheim. Bayern verlängert bis 15. Febr. 1879.
Manometer. S. Beleuchtung.
Matratze. Gummi— mit Kopfkissen. L. Bäumcher, Dresden. Sachsen 1. Febr. 5 J.
Mehlsichtmaschine. S. Müllerei.
Melodion. S. Musik.
Metallbearbeitung. S. Bohrmaschine.
Milch. —prober oder Lactoskop. Dr. L. Heusner, Barmen. Sachsen 7. Febr. 5 J. Braunschweig 21. Febr. 5 J. Ö-U (Geheim) 23. Febr. 3 J. Baden 7. April 3 J. Oldenburg 7. April 5 J. (Vgl. 223 227.)
— —schleuder zur Rahmgewinnung. W. Lefeldt und Lentsch, Schöningen. Preußen 28. Febr. 3 J. Braunschweig und Oldenburg 17. März 5 J. S.-Weimar 31. März 5 J.
Motor. Federkraft—. J. H. F. Prillwitz, Berlin für L. Gunzburger-Levy, Paris. Sachsen Ausführung bis 27. März 1878.
— Dampf- und Wasser—. F. Siemens, Dresden. Sachsen 23. Febr. 5 J. Preußen 12. März 3 J.
Müllerei. Kornreinigungsmaschine. M. Ehrhardt, Wolfenbüttel. Braunschweig 17. Febr. 5 J.
— Doppelt wirkende Centrifugal-Mehlsichtmaschine. F. Feistel, Berlin. Reuß j. L. 13. Febr. 5 J. Kob.-Gotha und S.-Weimar 14. Febr. 5 J. S.-Meiningen 14. Febr. bis Ende 1881. Sch.-Sondershausen 16. Febr. 5 J.

S.-Altenburg 17. Febr. 5 J. Oldenburg 20. Febr. 5 J. Sachsen 1. März 5 J. Hessen 22. März 3 J. Baden 4. April 3 J. (Vgl. 223 555.)

Musik. Neue Construction des Melodions und des Accordeons. C. H. Bley, Gera. Sachsen 22. Febr. 5 J. Reuß j. L. 5 J.

— Mechanischer Notenblattumwender. Th. H. Tränkner, Stollberg. Sachsen 7. Febr. 5 J.

— Neue Construction eines Chordometers. R. Weichold, Dresden. Sachsen 12. Jan. 5 J.

Nähmaschine. Bremseinrichtung an —n Schiffchen. H. Pollack, Ratibor. Baden 12. Jan. 3 J. Preußen 5. Febr. 3 J. S.-Altenburg 20. Febr. 5 J. S.-Meiningen 20. Febr. bis Ende 1881. S.-Weimar 21. Febr. 5 J. Hessen 13. März 3 J. Braunschweig 17. März 5 J. (Vgl. 223 555.)

Notenblattumwender. S. Musik.

Oelfarbe. S. Druck.

Ofen. Deichselschieber an Ziegelöfen. A. Thiele, Crefeld. Preußen 5. Febr. 3 J.

— —röhren s. Röhren.

Papier. Halsbinden aus —. F. A. B. Rosenwald, Paris. Württemberg 17. Febr. 1875. Erloschen.

Patrone. S. Feuerwaffe.

Pistole. S. Luft—.

Plombe. Instrumente zur Herstellung von —n. G. Niemann, Berlin. Preußen 21. Febr. 3 J.

Porzellan. S. Druck. Waschtisch.

Presse. — zur Herstellung doppelt gekrümmter Platten. J. P. Smith, Glasgow. Preußen 24. Febr. 3 J.

— S. Druck. Filter—. Ziegel. Zucker.

Pulsometer. S. Pumpe.

Pumpe. Dampfeinströmungsventil für Pulsometer—n. C. H. Hall und A. Mestern, Eulau Wilhelmshütte. Preußen 23. Febr. 3 J.

— Luft- und Wasser—. Dr. J. Hartranft, Böblingen. Württemberg 17. Febr. 1875. Erloschen.

— Directwirkende Dampf—. Chr. Hoppe, Darmstadt. Württemberg 9. Febr. 5 J.

— Schrauben—. G. Sigl, Berlin und Wien. Braunschweig 17. Febr. 5 J. Hessen 22. März 3 J.

Rahm. S. Milch.

Reisebett. A. Thimig, Dresden für P. Jones, Newtown (Montgomeryshire, England). Sachsen 1. Febr. 5. J.

Reisetasche. —nverschluß. Schäffer und Budenberg, Buckau-Magdeburg. Sachsen 19. Febr. 5 J. (Vgl. 223 227.)

Rietblatt. S Weberei.

Rippe. Verfahren zum Hervorbringen erhabener —n. A. Chiffray, Maromme (Frankreich). Württemberg 17. Febr. 1875. Erloschen.

Röhren. Neue Art von Knieblech—. H. Bertrams, Kaltenherberg bei Burscheid. Kob.-Gotha verlängert bis 7. März 1880. S.-Weimar bis 31. Jan. 1882. Reuß j. L. und S.-Altenburg bis 30. April 1882. Ö-U bis 6. März 1882.

Rost. S. Feuerung. **Röstmaschine.** S. Kaffee.

Rüben. S. Zucker.

Säemaschine. Cichorien—. F. Brandes, Braunschweig. Braunschweig 17. Febr. 5 J.

Schieber. Deichsel— an Ziegelöfen s. Ofen.

Schiebriegel. G. Weible, Urach. Württemberg 22. Febr. 3 J.

Schiff. —schleppmaschine. P. Schenzler, Würzburg. Bayern 14. Febr. 1874. Eingezogen.

Schirm. Selbstthätiger Spannungs- und Schließungsschieber bei —en. H. Bruck, Neisse. Sachsen Ausführungsfrist bis 23. Febr. 1878.

Schloß. Sicherheits— für Kassenschränke. J. Ostertag, Aalen. Württemberg 6. Febr. 5 J.

Schrotmühle. S. Malz.

Schuh. Verbesserungen in der Fabrikation von Stiefeln und —en und den dabei angewendeten Maschinen. J. P. Bredt, Leipzig. Sachsen Ausführung bis 24. März 1878.

Sicherheitsapparate. S. Beißkorb. Schloß. Uhr.
Spiritus. S. Brennerei.
Stängelsieb. S. Bergwesen.
Stärkemaschine. S. Waschmaschine.
Steingut. S. Waschtisch.
Steuerung. S. Dampfmaschine. Eisenbahn. Wassermesser.
Tabak. S. Cigarre.
Tabakspfeife. Gustav Schulze, Berlin. Preußen 5. Febr. 3 J.
Telegraphie. Apparat zur gleichzeitigen Beförderung von 6 Depeschen. Th. Müller, Berlin. Preußen 30. Dec. 1875. Aufgehoben.
Thon. S. Flasche. Waschtisch. Ziegel. —platten s. Presse.
Uhr. Sicherheit für die Markirvorrichtung der Bürk'schen Wächtercontrol—. B. Bürk, Schwenningen. Württemberg 22. Febr. 5 J.
— Pneumatische —en. V. Popp, E. Resch und C. A. Mayrhofer für die „Gesellschaft zum Betriebe pneumatischer Uhren", Wien. Sachsen 20. Febr. 5 J.
— Control— s. Malz.
Ventil. S. Wasserleitung. —steuerung für Bremsen s. Eisenbahn.
Verschluß. S. Flasche. Plombe. Reisetasche. Schloß.
Wage. Schnellgold—. A. Schimmel, Leipzig. Sachsen 1. Febr. 5 J.
Waschmaschine. Stärke- und —. A. Hirsch, Stuttgart. Württemberg 22. Febr. 5 J. Sachsen 22. März 5 J.
— C. Wigand, Bielefeld. Preußen 24. Febr. und 9. April 3 J.
Waschtisch. Verb. an den Geschirren für —e, theilweise auch auf andere Artikel von Glas, Steingut und Porzellan. J. Vernou, Newton Stuart (Schottland). Bayern 3. Febr. 4 J. Ö-U (Geheim) 20. Febr. 2 J. (Vgl. 223 556.)
Wasserleitung. —sfilter. Wilh. Hertlein Leipzig. Sachsen 1. Febr. 5 J.
— Absperrventil für —en. W. Knauft, Wien. Württemberg 17. Febr. 1875. Erloschen.
Wassermesser. Rotirender —. Rich. Bredo, M.-Gladbach. Preußen 9. Febr. 3 J.
— Steuerungsvorrichtung für Kolben—. J. Chr. Dennert, Altona. Preußen 23. Febr. 3 J.
Weberei. Neues Hilfsmittel zur Befestigung der Kötzer auf Weberschützen. G. P. Litzkendorf, Glauchau. Reuß j. L. 17. Febr. 5 J. (Vgl. S. 120.)
— Vorrichtung zum Auswechseln abgelaufener Schußspulen an Bandwebstühlen. R. Müller, Ronsdorf bei Elberfeld. Preußen 5. Febr. 3. J.
— Herstellung von Rietblättern. E. Schöpp, Cöln. Preußen 20. Febr. 3 J.
— Mechanischer Stuhl. R. Töpke, Berlin. Preußen 21. Febr. 3. J.
Windpistole. S. Luftpistole.
Ziegel. Vorrichtung an —pressen zum Ausdrücken der gepreßten Steine aus den Formen. Heinr. Gothe, Berlin. Preußen 5. Febr. 3 J.
— Vorrichtung zum Färben und Glänzendmachen der Oberfläche von —n u. a. Thonwaaren. J. F. Rühne, Berlin. Preußen 23. Febr. 3 J.
— Formmaschine für —n. W. Sonnet, Offenbach. Baden 6 Jan. 3 J. Sachsen 5. Febr. 5 J. Hessen 3. März 3 J. (Vgl. S. 120.)
— S. Ofen.
Zinkenfräsmaschine. F. Heinemann, Magdeburg. Hessen 26. Febr. 3 J. Baden 28. März 3 J. (Vgl. 223 228.)
Zucker. Presse für Rübenschnitzel. G. Haase, Sangerhausen. Anhalt 5. Febr. 3 J. Braunschweig 21. Febr. 5 J. (Vgl. 223 228.)
— Diffusionsbatterie. Gust. Nägler, Oschersleben. Preußen 12. Febr. 3 J.
Zündhütchen. S. Feuerwaffe.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Ueber Erzeugung und Verwendung comprimirter Luft als Betriebsmittel; von Ingenieur Hermann Freyn.

(Schluß von S. 243 dieses Bandes.)

Nennen wir T_0 ($= t_0 + 273$) die absolute Temperatur der Luft bei Compressionsbeginn und setzen sie vorläufig gleich der absoluten Temperatur der Außenluft und auch gleich der absoluten Temperatur der comprimirten Luft in der Luftleitung; T die absolute Temperatur der Luft im Compressor bei der beliebigen Spannung p (Atmosphären absolut), während p_0 der Temperatur T_0 entspricht und v_0 und v die gleichzeitigen specifischen Volume, ferner $x = 1{,}41$ das Verhältniß * der Wärmecapacitäten der atmosphärischen Luft bei constantem Druck und constantem Volum, so gilt die Gleichung:

$$\frac{T}{T_0} = \left(\frac{p}{p_0}\right)^{\frac{x-1}{x}} = \left(\frac{v_0}{v}\right)^{\frac{x-1}{x}} \quad . \quad . \quad . \quad (13)$$

Wir nehmen nun an, die Saugventile eines Compressors vom Hube S hätten sich geschlossen, der Kolben stehe im Anfang des Hubes, um im nächsten Augenblicke die Compression zu beginnen; der Compressor enthalte atmosphärische Luft von der Spannung p_0, der Temperatur t_0 (abs. $T_0 = 273 + t_0$), dem specifischen Volum v_0. Nun beschreibe der Compressorkolben den Weg s und es trete dabei die Spannung der Luft p ein, wobei ihre Temperatur t (abs. $T = 273 + t$), ihr specifisches Volum v sei. Setzen wir noch die Cylinderwandungen als wärmedicht voraus, so ist nach Gleichung (13) $\left(\frac{p}{p_0}\right)^{\frac{1}{x}} = \frac{v_0}{v}$; weil aber $\frac{v_0}{v} = \frac{S}{S-s} = \frac{1}{1-\frac{s}{S}}$, so wird

* Aus typographischen Rücksichten ist hier x statt des üblichen Zeichens χ gesetzt worden. D. Red.

$$\left(\frac{p}{p_0}\right)^{\frac{1}{x}} = \frac{1}{1-\frac{s}{S}}, \quad 1-\frac{s}{S} = \left(\frac{p}{p_0}\right)^{-\frac{1}{x}} \quad \ldots \quad (14)$$

Es ist also s der Weg, welchen der Kolben beschreiben muß, damit die Spannung der Luft von p_0 auf p steige. Rückt nun der Kolben noch um ds vor, so ist dazu die Arbeitsgröße $p\,ds = da$ pro Querschnittseinheit nothwendig; aus Gleichung (14) ist nun

$$ds = \frac{S}{x\,p_0}\left(\frac{p}{p_0}\right)^{-\frac{x+1}{x}} dp, \quad \ldots \quad (15)$$

also $$p\,ds = da = \frac{S}{x}\left(\frac{p}{p_0}\right)^{-\frac{1}{x}} dp$$

und die von $s = 0$ bis $s = s$, bezieh. von $p = p_0$ bis $p = p$ verbrauchte Compressionsarbeit:

$$a = \frac{S}{x}\int_{p_0}^{p}\left(\frac{p}{p_0}\right)^{-\frac{1}{x}} dp,$$

$$a = \frac{S\,p_0}{x-1}\left[\left(\frac{p}{p_0}\right)^{\frac{x-1}{x}}\right]_{p_0}^{p} = \frac{S\,p_0}{x-1}\left[\left(\frac{p}{p_0}\right)^{\frac{x-1}{x}} - 1\right]. \quad (16)$$

Sobald die Luft die Spannung p erreicht hat, mögen sich die Druckventile öffnen; dann beschreibt der Kolben den Rest des Hubes $= S - s$ unter dem constanten Gegendruck p unter einem Arbeitsaufwande:

$$a_1 = p\,(S-s) = p_0\,\frac{p}{p_0}\,S\left(1-\frac{s}{S}\right)$$

Gleichung (14) eingeführt:

$$a_1 = S\,p_0\left(\frac{p}{p_0}\right)^{\frac{x-1}{x}}.$$

Es ist somit die totale, während des ganzen Hubes aufgebrauchte Compressionsarbeit pro Querschnittseinheit:

$$A = a + a_1 = S\,p_0\left[\left(\frac{1}{x-1}+1\right)\left(\frac{p}{p_0}\right)^{\frac{x-1}{x}} - \frac{1}{x-1}\right] =$$

$$= \frac{S\,p_0}{x-1}\left[x\left(\frac{p}{p_0}\right)^{\frac{x-1}{x}} - 1\right];$$

daraus folgt die mittlere Spannung im Compressor:

$$\frac{A}{S} = p_m = \frac{p_0}{x-1}\left[x\left(\frac{p}{p_0}\right)^{\frac{x-1}{x}} - 1\right]. \quad \ldots \quad (17)$$

Ferner ist mit Zuhilfenahme der Gleichungen (13) und (14) das Compressionsverhältniß:

$$\frac{S-s}{S} = 1 - \frac{s}{S} = \left(\frac{p}{p_0}\right)^{-\frac{1}{x}} = \frac{p_0}{p}\,\frac{T}{T_0}. \quad . \quad (18)$$

Durch Substitution von (13) in (17) wird

$$\frac{T}{T_0} = \frac{1}{x} + \frac{x-1}{x}\,\frac{p_m}{p_0} \quad \text{und aus (18)}$$

$$\frac{T}{T_0} = \frac{273+t}{273+t_0} = \frac{p}{p_0}\left(1 - \frac{s}{S}\right). \quad . \quad . \quad . \quad (19)$$

Die Arbeitsleistung der Volldruckarbeitsmaschine ist wieder $a = (p-1)\,f\,S$, der Arbeitsverbrauch des Compressors $A = (p_m - 1)\,F\,S$, somit der Wirkungsgrad der ganzen Anlage $\frac{a}{A} = \eta = \frac{p-1}{p_m-1}\,\frac{f}{F}$, und wenn wir annehmen, daß sich die comprimirte Luft bis auf die Temperatur der angesaugten abgekühlt habe, so ist $\frac{f}{F} = \frac{1}{p}$, also

$$\eta = \frac{p-1}{p}\,\frac{1}{p_m-1} = \frac{p-1}{p\,p_m}. \quad . \quad . \quad . \quad (20)$$

Führen wir außerdem noch ein

$$\xi = \frac{log\,nat\,p}{p_m - 1} = \frac{P_m}{p_m}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (21)$$

worin also P_m die mittlere effective Luftspannung auf der Compressionsseite bei Constanterhaltung der Temperatur während der Compression und p_m dieselbe Größe bei Erwärmung nach der Poisson'schen Gleichung bedeuten; erwägen wir nun, daß die Compressorquerschnitte für beide Annahmen und für gleiche Spannung und Anfangstemperatur der Luft gleich groß sein werden, daß somit P_m und p_m proportional sind den Arbeitsaufwänden beider Compressoren, so hat $\xi = \frac{P_m}{p_m}$ folgende Bedeutung: ξ ist nichts anders, als das Maß der Herabsetzung des Wirkungsgrades einer Compressionsanlage, hervorgerufen durch die während der Compression stattfindende Erwärmung der Luft und zugleich der Wirkungsgrad einer Compressionsanlage mit Erwärmung der Luft, bezogen auf eine Anlage ohne solche bei der Compression. Jene Effectivspannungen P_m und p_m sowie die Werthe der Gleichungen (18) bis (21) wurden für verschiedene Luftspannungen in nachstehender Tabelle übersichtlich zusammengestellt, der Wirkungsgrad η außerdem auf den Wirkungsgrad (η_2) einer Compressionsanlage mit $p = 2^{at}$ absolut bezogen (Zeile *e*) und dabei $p_0 = 1$, $t_0 = 0$ gesetzt.

Tabelle IV.

p =	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	6at absolut	
p_m =	0,4300	0,7668	1,0490	1,2932	1,5132	1,7058	1,8880	2,0531	2,3521	*a*
P_m =	0,4055	0,6931	0,9163	1,0986	1,2528	1,3863	1,5041	1,6094	1,7918	*b*
ξ =	0,9430	0,9039	0,8735	0,8495	0,8279	0,8127	0,7966	0,7839	0,7618	*c*
η =	0,7752	0,6521	0,5720	0,5155	0,4720	0,4397	0,4120	0,3897	0,3543	*d*
$\frac{\eta}{\eta_2}$ =	1,1887	1,0000	0,8772	0,7905	0,7238	0,6743	0,6318	0,5976	0,5433	*e*
$1-\frac{s}{S}$ =	0,7500	0,6115	0,5220	0,4587	0,4114	0,3740	0,3442	0,3194	0,2807	*f*
$\frac{T}{T_0}$ =	1,125	1,223	1,305	1,376	1,440	1,496	1,549	1,597	1,684	*g*
t =	34,1°	60,9°	83,3°	102,6°	120,1°	135,4°	149,8°	163,0°	186,7°	*h*

Zeile *a* und *b* dieser Tabelle zeigen, daß die mittlere effective Compressionsspannung bei stattfindender Erwärmung immer größer ist als bei Constanterhaltung der Temperatur, und Zeile c, daß dies in um so höherm Maße der Fall ist, je höher die gewählte Spannung; außerdem machen dieselben Zahlen, wie erwähnt, die Herabsetzung des mechanischen Wirkungsgrades einer Compressionsanlage ersichtlich, wie sie durch die Temperaturerhöhung bei der Compression hervorgerufen wird, und es beträgt der Mehraufwand an Arbeit z. B. bei 4at absolut schon 23 Proc. Es erklärt sich dies dadurch, daß die gewünschte Luftspannung bei Temperaturerhöhung schon früher erreicht wird als ohne solcher, so daß der Compressorkolben im ersten Falle einen größern Theil des Hubes unter dem Maximalgegendruck zurücklegt als im zweiten (Zeile *f*); so betragen diese Kolbenwege bei 4at absolut 37,4 bezieh. blos 25 Proc. Daraus folgt aber keineswegs eine erhöhte Luftlieferung; denn das angesaugte und somit gedrückte Luftgewicht bleibt bei gleicher Anfangstemperatur dasselbe und sein Volum, bei gleicher Temperatur am Ende der Luftleitung, ebenfalls dasselbe.

Zeile *d* gibt den Wirkungsgrad der Compressionsanlagen ohne Wärmeentziehung bei der Compression an; er ist stets wesentlich niedriger als dort, wo die Temperatur constant erhalten wird, und um so geringer, je höher die gewählte Spannung. Schon bei 3at absoluter Luftspannung geht nahe die Hälfte der Effectivleistung der Betriebsmaschine verloren, bei 6at fast ⅔, bei 2at etwas über ⅓.

Zeile *e* zeigt uns das Verhältniß, in welchem die Wirkungsgrade von Compressionsanlagen bei verschiedenen Spannungen der Luft zum Wirkungsgrade einer Anlage mit 2at stehen (beide ohne Wärmeabfuhr),

und wir sehen, daß wir fast 33 bezieh. 46 Proc. an Betriebskraft ersparen, wenn wir statt 4 bezieh. 6^{at} Luftspannung blos 2^{at} anwenden.

Zeile *h* enthält jene Temperaturen, welche die Luft bei der Compression annehmen müßte, wenn ihre Anfangstemperatur $t_0 = 0$, die Cylinderwandungen wärmedicht wären und auch sonst keine Abkühlung einträte; weil aber die Lufttemperaturen bei Compressionsbeginn bedeutend über 0^0 liegen, so würden die berechneten noch weit höher sein. Es ist nun nicht zu läugnen, daß so hohe Temperaturen schon darum nicht erreicht werden, weil die Cylinderwände eben die Wärme leiten; man will sie auch in der Praxis bei halbwegs geordnetem Betriebe zum Vortheile der Dauerhaftigkeit der Maschine nicht erreichen und kühlt darum Cylinder, häufig auch Kolben, mittels jenen um-, diesen durchströmendem, oft auch noch die Luft (beim Ansaugen oder bei der Compression) mittels einspritzenden Wassers und erreicht dadurch zugleich einen bessern Wirkungsgrad der Anlage. Es wird aber dennoch die comprimirte Luft erheblich wärmer sein als die Außenluft; bei mangelhafter oder fehlender Kühlung wird ihre Temperatur sogar die Ziffern der Zeile *h* erreichen können — um so mehr, als die Vorgänge im Compressor selbst auf eine Erwärmung der angesaugten Luft hinwirken, deren Temperatur ja die der comprimirten wesentlich beeinflußt. Diese Erwärmung ist erklärlich, wenn man erwägt, daß die Luft in denselben Raum angesaugt wird, welchen die erwärmte, comprimirte Luft eben verlassen hat; Cylinderwandungen und Kolben, sowie die metallenen Saugventile werden sich bei der Compression erwärmt haben, im schädlichen Raume wird comprimirte Luft von höherer Temperatur zurückgeblieben sein und die neu zutretende wird sich unter all diesen Einflüssen sofort erwärmen, wodurch auch die Compressionstemperatur eine Erhöhung erfährt. Es darf daher keineswegs überraschen, wenn Fälle in der Praxis vorkommen, wo die auf 4 bis $4^{at},5$ absolut comprimirte Luft Temperaturen bis 130^0, das Druckventilgehäuse außen 70^0 Wärme zeigt. Es wird eben in dieser Richtung aus verschiedenen Ursachen häufig gefehlt, so daß die Annahme $x = 1{,}41$ in manchen Fällen der Praxis sehr nahe erreicht wird, und es auch gerechtfertigt erscheint, auf die kolossalen Nachtheile solcher Mängel rechnungsmäßig hinzuweisen.

Die unmittelbare Folge der Temperaturerhöhung ist also eine Herabsetzung des mechanischen Wirkungsgrades der Compressionsanlage, die um so empfindlicher wird, je höher die gewählte Spannung war. Es hat aber die Erwärmung der angesaugten Luft noch einen weitern Uebelstand im Gefolge, der einer Herabsetzung des aerodynamischen Effectes gleichkommt. Würde nämlich die Temperatur der

Luft bei Compressionsbeginn ($T_c = 273 + t_c$), wie wir bisher annahmen, wirklich gleich sein der Temperatur der angesaugten Luft vor den Saugventilen ($T_a = 273 + t_a$), so wäre der Compressor mit Luft von gleicher Dichte, wie sie die äußere besitzt, somit von Maximaldichte gefüllt, und diese würde, comprimirt und auf ihrem Wege abgekühlt, in der Luftleitung ein gewisses (Maximal-) Volum V einnehmen, das nur von ihrer Spannung und Temperatur (nahe gleich der Lufttemperatur um die Leitung herum) abhängt. Hat aber die Luft bei Compressionsbeginn eine höhere Temperatur, somit geringere Dichte, so wird der Compressor ein geringeres Luftgewicht enthalten, welches auf denselben Zustand in der Luftleitung wie vordem reducirt, dort ein geringeres Volum V_1 einnimmt, und es wird sein $\frac{V_1}{V} = \frac{T_a}{T_c}$; weil nun für den Betrieb der Arbeitsmaschine blos Volum und Spannung maßgebend sind, die Dichte der Luft aber gleichgiltig ist, so bedingt jene Erwärmung der Luft beim Ansaugen durch den Compressor eine Verminderung des zum Betriebe der Arbeitsmaschinen bestimmten und benöthigten Luftvolums im Verhältniß der absoluten Temperaturen der Luft bei Compressionsbeginn und jener des Raumes, aus welchem der Compressor ansaugt, setzt somit den Wirkungsgrad der Anlage im selben Verhältniß herab.

Setzen wir letztere Temperatur als constant voraus, so wird jene Effectsherabsetzung an sich nur abhängig sein von der erstern, und da diese durch eine gesteigerte Kühlung auf ein von der Spannung unabhängiges Maß herabgesetzt werden kann, so ist obige Herabsetzung des aerodynamischen Effectes im Allgemeinen von der Spannung unabhängig und als eine Function der Kühlung anzusehen. Wenn wir nun annehmen, es sei die Temperatur der angesaugten Luft vor ihrem Eintritt in den Compressor $t_a = 20^0$ ($T_a = 293$) und die Temperatur, die sie während des Ansaugens bis zum Schließen der Saugventile angenommen hat, also unmittelbar bei Compressionsbeginn, und nur von der eingeleiteten Kühlung abhängig:

$t_c = 20 \quad 30 \quad 40 \quad 50 \quad 60 \quad 70 \quad 80 \quad 90 \quad 100^0$,

so wird

$\frac{T_a}{T_c} = \frac{V_1}{V} = 1{,}0000,\ 0{,}9670,\ 0{,}9361\ 0{,}9071,\ 0{,}8800,\ 0{,}8542,\ 0{,}8300,\ 0{,}8071,\ 0{,}7855.$

Nimmt man jedoch bei verschiedenen Compressionsgraden eine gleiche mittlere Kühlung an, so wird die Temperatur der angesaugten Luft bei Compressionsbeginn allerdings mit eine Function der Spannung werden, somit auch der aerodynamische Effect des Compressors, und man wird sagen dürfen, daß dieser mit steigender Spannung sinken werde, weil sich

— jene gleichförmige Kühlung vorausgesetzt — bei höherer Spannung wohl auch eine höhere Temperatur der angesaugten Luft einstellen wird.

Welch eine ungünstige Wirkung eine mangelhaft angelegte oder nachlässig gehandhabte Kühlung des Compressors, bezieh. der Luft sowohl beim Ansaugen, wie bei der Compression ausübt, ist nach allem Vorangegangenen unzweifelhaft: das erste setzt den aerodynamischen Effect des Compressors herab, das zweite den mechanischen Effect, und zwar geschieht dies in um so höherm Maße, je höher die gewählte Luftspannung ist.

Vorstehende Untersuchung führt aber noch zu einem weitern Resultat. Wir nahmen nämlich an, daß sich die comprimirte Luft auf ihrem Wege zur Arbeitsmaschine auf die Temperatur der die Luftleitung umgebenden Luft abkühle; dabei hat sie eine gewisse Dichte, welche um so höher ist, je niedriger bei gleicher Spannung ihre Temperatur, so daß das zur Verfügung stehende Luftvolum um so geringer ist, je niedriger die Lufttemperatur, bezieh. je niedriger die Temperatur der die Rohrleitung umgebenden Luft. Für die Arbeitsmaschinen ist aber blos Spannung und Volum der zugeführten Arbeitsluft von Wesenheit, ihre Dichte ganz gleichgiltig; es muß also jede Verdünnung derselben bei Constanthaltung der Spannung, somit also Volumsvermehrung, direct als Gewinn erscheinen — als eine Arbeitsansammlung, die mit Rücksicht auf ihre leichte Erreichbarkeit geradezu geschenkt ist. Man braucht eben blos die comprimirte Luft auf ihrem Wege zu den Arbeitsmaschinen ausgiebig zu erwärmen, wodurch man eine Volumsvermehrung derselben im Verhältniß der absoluten Temperaturen nach und vor der Erwärmung gewinnt, somit eine Erhöhung des Wirkungsgrades der Compressionsanlage. Er beträgt unter Voraussetzung einer Anfangstemperatur von 20° bei einer Erwärmung auf:

	20	30	40	50	60	70	80	90	100°
das	1,0000	1,0341	1,0682	1,1024	1,1365	1,1706	1,2047	1,2398	1,2730 fache.

Daß eine solche Temperaturerhöhung der Arbeitsluft statthaft sei, ist darin begründet, daß sie ja in der Arbeitsmaschine jedenfalls von ihrer mitgebrachten Spannung aus bis auf atmosphärische Spannung expandirt, sei es wirksam im Cylinder bei Expansionsmaschinen, sei es nutzlos aus dem Cylinder zur Mündung des Auspuffrohres bei Volldruckmaschinen; dabei kühlt sie sich — im Gegensatze zur Compression — so wesentlich ab, daß mitgerissenes Wasser sofort gefriert, wie ja auch bei bei den Versuchen Weisbach's über den Ausfluß atmosphärischer Luft das auf das Ausströmungsrohr gebrachte Wasser zu Eis erstarrte. Treibt man also die Erwärmung der comprimirten Luft vor ihrem Eintritt in

die Arbeitsmaschinen so weit, daß die aus letzterer ausgestoßene Luft keine erheblich höhere Temperatur hat als die ihres Aufstellungsortes, so ist damit die Grenze für die Erwärmung gezogen. Erwägt man weiter, daß die Abkühlung bei der Expansion im selben Verhältniß erfolgt wie die Erhitzung bei der Compression, so erscheint es als praktisch möglich und durchführbar, die Arbeitsluft um etwa 60 bis 80° zu erwärmen; gegenüber der Außentemperatur von etwa 20° ergibt dies eine Volumsvermehrung um 20 bis 27 Proc. oder eine Lufterspariß von 17 bis 21 Proc.

Die Erwärmung der comprimirten Luft selbst ließe sich auf mannigfache Weise durchführen; es sei nur darauf hingewiesen, daß man sie in der angegebenen Höhe sowohl durch abziehenden Abstoßdampf, als auch dadurch bewerkstelligen könnte, daß man die Luft durch ein in den zum Schornstein führenden Canälen der Kesselanlage liegendes Rohrsystem führte. Die hier erwärmte Luft wäre dann mittels einer mit schlechten Wärmeleitern wohl umhüllten Leitung den Arbeitsmaschinen zuzuführen; — die Schwierigkeiten wären dabei keine größern als bei Dampfleitungen, die etwa zu unterirdisch aufgestellten Dampfmaschinen führen. Wie sich nun weiter eine ausgiebige Kühlung des Compressors empfiehlt, in demselben Maße wird bei der Unthunlichkeit, den Arbeitscylindern direct Wärme zuzuführen, sich eine recht vollkommene Umhüllung derselben mit schlechten Wärmeleitern empfehlen, um wenigstens Wärmeabgabe durch dieselben zu verhindern.

Werfen wir noch einen Blick auf die Wirkungsweise der comprimirten Luft in den Arbeitsmaschinen. Bei Volldruckmaschinen ist nichts weiter zu erwähnen, als daß deren Leistungen nur abhängig sind von der Spannung und unabhängig von der Temperatur und Dichte der comprimirten Luft; sie verbrauchen ein um so geringeres Luftgewicht, je geringer deren Dichte. — Wie verhält es sich nun bei Expansionsarbeitsmaschinen? Ihre Analogie mit den Compressoren gestattet uns den Schluß, daß ihre Leistung bezieh. ihr Luftverbrauch nur dann mit dem Arbeitsverbrauch und der Luftlieferung des Compressors übereinstimmen, wenn, abgesehen von Verlusten, in erstern die Vorgänge sich umgekehrt gestalten wie in letztern, d. h. wenn in beiden Füllungs- und Compressionsgrad, Spannung und Temperaturen gleich sind; eine analytische Untersuchung wird uns für die Arbeitsmaschinen dieselben Gleichungen (17) bis (19) ergeben, wie wir sie für die Compression gefunden haben. Die Gleichung (18): $1 - \frac{s}{S} = \frac{p_0}{p}\frac{T}{T_0}$, worin jetzt die linke Seite den Expansionsgrad angibt, lehrt uns, daß wir für eine ge-

wählte Spannung einen ganz bestimmten Füllungsgrad anwenden müssen, um auf die Endspannung $p_0 = 1$ zu kommen, was ja im Interesse der Leistungsfähigkeit geschehen soll. Es ist dann $\frac{p_0}{p}$ und damit nach Gleichung (13): $\frac{T}{T_0} = \left(\frac{p}{p_0}\right)^{\frac{x-1}{x}}$ vollkommen gegeben, also auch der Füllungsgrad; er ist daher vollkommen unabhängig von den Anfangstemperaturen der comprimirten Luft bei Expansionsbeginn an sich; daraus folgt, daß für jede derselben das gleiche Füllungsverhältniß, also dasselbe Volum comprimirter Luft nothwendig ist, um die gleiche Leistung der Arbeitsmaschine zu erlangen. Dieses Luftvolum hat aber immer ein größeres Gewicht als das gleiche im Compressor, weil die Anfangstemperatur im Arbeitscylinder immer — ausgenommen die Arbeitsluft werde erwärmt — wesentlich niedriger, ihre Dichte also höher sein wird als die entsprechenden Größen im Compressor; und wenn wir voraussetzen, daß die Anfangstemperatur der expandirenden Luft gleich sei der Temperatur der vom Compressor angesaugten Luft, so folgt aus Vorstehendem, daß die Expansionsarbeitsmaschine in demselben Maße mehr Luft verbraucht, als der Compressor in Folge der Temperaturerhöhung mehr Arbeit consumirt. Es wird auch hier darauf ankommen, möglichst warme Luft, somit ein geringeres Luftgewicht der Arbeitsmaschine zuzuführen. Weil es aber praktisch unausführbar ist, die ihr zuströmende Luft auf die Temperatur zu bringen, welche sie bei der Compression annimmt, so ist damit eine Herabsetzung des Wirkungsgrades der ganzen Anlage verbunden und zwar um so mehr, je höher die gewählte Luftspannung war.

Ehe wir an die Erledigung der Frage nach den Luftverlusten gehen, sei noch des Einflusses der Spannung der comprimirten Luft auf die Weite der Luftleitung gedacht; es ergibt sich, daß geringere Luftspannungen weitere Rohrleitungen erfordern — immer vorausgesetzt, daß die Arbeitsmaschinen stets eine constante Arbeitsleistung liefern; es ist dann eben im selben Zeitraum ein größeres Luftvolum zu befördern. Die Anlagskosten der Luftleitung werden sich also für niedere Luftspannungen höher stellen.

Die Luftverluste nun entstehen im Compressor selbst, in der Luftleitung und den Cylindern der Arbeitsmaschinen sowie deren Steuerungsschiebern; sie sind bei allen drei Gliedern das Resultat von Undichtheiten, beim ersten und letzten aber außerdem durch Construction und Wirkungsweise der Maschinen begründet. In erster Hinsicht ist es unzweifelhaft, daß die Luftverluste mit steigender Spannung wachsen, mit

steigender Temperatur aber unter übrigens gleichen Umständen sinken, wenn man den Luftverlust auf den Zustand der angesaugten Luft reducirt, wie dies die von Weisbach aufgestellten Formeln für den Ausfluß der Luft darthun. Ebenso werden die Luftverluste wachsen mit steigendem Durchmesser der Compressions- und Arbeitscylinder und jenem der Luftleitung; in Procenten der angesaugten Luftvolume ausgedrückt, sind die Luftverluste jedoch immer kleiner für niedere Spannungen als für hohe; denn in den Cylindern sind erstere, und in den Leitungen die beförderten Luftvolume den Quadraten, die letztern einfach den Durchmessern proportional, abgesehen davon, daß niedere Spannungen an sich bei sonst gleichen Umständen geringere Luftverluste bedingen, während außerdem unter gleichen Verhältnissen (gleichem Durchmesser, gleicher Luftgeschwindigkeit und gleicher Temperatur) in der Luftleitung für niedere Spannung kleinere Druckverluste entstehen als für höhere. Es ist bezüglich der Rohrleitung — besonders im Bergbau — der Umstand nicht zu übersehen, daß Dichtungen bei höherer Spannung schwerer dicht halten als bei geringerer und es immer eine mißliche Sache bei der Luft ist, unter schwierigen und ungünstigen localen Verhältnissen blasende Flanschen und sonstige Undichtheiten zu entdecken.

Die durch Construction und Wirkungsweise des Compressors und der Arbeitsmaschinen bedingten Luftverluste ergeben sich einerseits aus der Unvermeidlichkeit schädlicher Räume, anderseits aus der stattfindenden Erwärmung der angesaugten Luft vor Schluß der Saugventile; diese letztere ungemein schädliche Einwirkung wurde bereits ins Auge gefaßt und ist abhängig in erster Linie von der Handhabung der Kühlung und bei constanter Kühlung von der Spannung; je höher letztere und damit die Temperaturen an sich, je schlechter erstere, desto größer die stattfindenden Verluste. Auch die Einwirkung der schädlichen Räume ist um so nachtheiliger, je größer die gewählte Luftspannung, indem dadurch das effectiv angesaugte Luftquantum verringert wird. So muß der Kolben eines Compressors mit 5 Proc. des Kolbenlaufes schädlichem Raume und einer Luftspannung von 4^{at} absolut 20 Proc. des Hubes zurücklegen, um unter den Saugventilen atmosphärische Spannung hervorzubringen, während dies bei 2^{at} absolut bereits bei 10 Proc. des Hubes eintritt. In dieser Beziehung sind die sogen. nassen Compressoren gegen die trockenen in einem gewissen Vortheil, da bei ihnen der schädliche Raum gleich Null gemacht werden kann und soll; dagegen absorbirt bei ihnen das Wasser während der Compression atmosphärische Luft, welche beim Ansaugen frei wird und in ähnlicher Weise das effectiv angesaugte Luftvolum beeinflußt, wie das Vorhandensein schädlicher Räume.

Das Gesagte gilt von den Compressoren; ähnliches läßt sich von den Arbeitsmaschinen sagen. Hier übernimmt die stattfindende Abkühlung die Rolle, welche beim Compressor die Erwärmung spielt, indem die zutretende Luft, abgekühlt, ein geringeres Volum einnimmt, somit neuer Ersatz aus der Leitung kommen muß. Die schädlichen Räume werden hier mit Betriebsluft gefüllt, welche dann nutzlos auspufft; man kann hier jedoch zur Vermeidung dieses Verlustes Compression vor dem Kolben durch entsprechende Schieberüberdeckungen einführen. Unzweifelhaft ist es jedoch, daß auch hier hohe Spannungen nachtheiliger wirken als niedere, einerseits durch stärkere Abkühlung, anderseits durch vermehrtes Luftgewicht im schädlichen Raume.

Um noch des Einflusses der Kolbengeschwindigkeit zu gedenken, welchen diese auf den aerodynamischen Effect des Compressors und der Arbeitsmaschinen ausübt, daher auch auf die Luftverluste, so ist nicht zu verkennen, daß sich die aus Kolbenundichtheiten sich ergebenden Verluste mit wachsender Geschwindigkeit verringern; es wird aber eine gewisse Grenze geben, über die hinauszugehen besonders bei den Compressoren von Nachtheil wäre; denn mit wachsender Kolbengeschwindigkeit wird die Depression unter den Saugventilen größer, um sie zur Eröffnung zu bringen, somit das angesaugte Luftgewicht kleiner; es wird ferner ein länger dauerndes Rückströmen der comprimirten Luft durch die sich schließenden Druckventile eintreten, und die Erwärmung durch Kolbenreibung wird dann sehr lästig. Dazu kommt noch, daß sich beim Compressor die Geschwindigkeit der durch Kolbenundichtheiten austretenden Luft zur Kolbengeschwindigkeit summirt.

Faßt man nun die Resultate vorstehender Untersuchungen zusammen, so ergeben sich einerseits die Bedingungen für den günstigen Betrieb einer bestehenden Compressionsanlage, anderseits gewinnen wir Anhaltspunkte für die Oekonomie der Anlage und des Betriebes bei einer zu errichtenden derartigen Anlage, sowie Anhaltspunkte für die Wahl der Luftspannung. Mag nun die gewählte Spannung eine hohe oder niedere sein, mögen die Arbeitsmaschinen mit oder ohne Expansion arbeiten, für den günstigsten Betrieb ergeben sich immer folgende Bedingungen: Dem Compressor muß möglichst kalte Luft zugeführt werden, damit ein Maximum an Luftgewicht angesaugt werde. Die angesaugte Luft muß ebenso wie dann bei der Compression ausgiebig gekühlt werden, somit auch der Compressionscylinder und, wenn thunlich, der Kolben; man erreicht durch diese Maßregeln einen höhern mechanischen und aerodynamischen Effect, nicht minder eine größere Dauerhaftigkeit der Maschinen. Der Arbeitsmaschine ist möglichst warme Luft zuzuführen und deren

Cylinder sind zur Vermeidung der Wärmeabgabe mit schlechten Wärmeleitern zu umhüllen, eine wesentliche Lufterspariß ist die Folge solcher Vorkehrungen; ebenso ist eine gleiche Umhüllung der Rohrleitung empfehlenswerth und nothwendig, wenn die comprimirte Luft erwärmt worden ist.

Der Vergleich von Compressionsanlagen mit hoher und niederer Spannung ergab folgendes: In betriebsökonomischer Beziehung stehen letztere bedeutend über ersteren; sie zeigen einen höhern mechanischen und aerodynamischen Wirkungsgrad, geringern Dampfverbrauch, geringere Luftverluste, geringere Abnutzung, größere Dauerhaftigkeit als solche mit hohen Luftspannungen. In Beziehung auf die Oekonomie der Anlage ist bei Anlagen, wo die Arbeitsmaschinen mit voller Füllung arbeiten, hervorzuheben, daß die Arbeitsmaschinen durch die nothwendige Vergrößerung der Cylinderdurchmesser bei geringen Spannungen etwas schwerer ausfallen als bei hohen, daß sich diese Gewichtsvermehrung aber grade nur auf Cylinder und Kolben bezieht, während alle andern Bestandtheile dasselbe Gewicht behalten. Zugleich ergeben sich für die Compressionsmaschinen bei niederer Spannung etwas größere Compressoren, dagegen kleinere Dampfcylinder, wegen wesentlich geringerer Maximaldrücke und größerer Gleichförmigkeit in den Widerständen der Bewegung, leichtere Maschinen als bei hohen Luftspannungen, dagegen schwerere Luftleitungen. Bei Anwendung von Expansion in den Arbeitsmaschinen, und zwar desselben Expansionsgrades, als der Compressionsgrad im Compressor beträgt, erhält man bei höchster Betriebsökonomie für alle Luftspannungen (bei höhern Spannungen aber immer größere Luftverluste) schwere Arbeitsmaschinen im Allgemeinen. Sie werden jedoch für niedere Spannungen leichter sein als für höhere; für erstere erhält man ebenfalls größere Compressoren, und aus denselben Gründen wie oben leichtere Schwungräder und Maschinen. Immer werden Anlagen mit Expansionsarbeitsmaschinen möglichst kleinste Dampfmaschinen erhalten können, und die Luftleitungen können enger sein als in allen andern Fällen.

Unverkennbar ist, daß für die niedern Luftspannungen in allen Fällen die größere Betriebsökonomie spricht; in den Anlagskosten fallen blos die geringern Kosten der Luftleitungen für höhere Spannungen ins Gewicht.

Außerdem wurde auf die Nützlichkeit und Möglichkeit der Erwärmung der comprimirten Luft auf ihrem Wege zu den Arbeitsmaschinen hingewiesen; da aber Luft als Betriebsmittel recht theuer ist und nichts unversucht bleiben sollte, deren Kosten herabzumindern, so gibt vorstehende Untersuchung in dieser Richtung vielleicht eine willkommene Anregung zu eingehenden Versuchen.

Neuanordnung von Druckwindkesseln; von Prof. Georg Wellner in Brünn.

Mit Abbildungen.

Die Windkessel bei Druckpumpen und Wasserwerken bezwecken den Ausgleich der Wasserbewegung in den Leitungsrohren und die Abschwächung der Wasserschläge. In Folge der verschwindend kleinen Zusammendrückbarkeit des Wassers pflanzt sich nämlich jede Spannungs- oder Geschwindigkeitsänderung der ganzen zusammenhängenden Wassermasse mit, erzeugt also Stöße, und diese lassen sich nur durch Einschaltung eines elastischen Mediums beheben, indem dann jene Aenderung nicht plötzlich eintreten kann, sondern allmälig eingeleitet, auf einen längern Zeitraum vertheilt wird. Bei jedem plötzlichen Oeffnen oder Schließen des Ausflusses einer Wasserdruckleitung, bei jedem Hubwechsel eines hin- und hergehenden Pumpenkolbens, wobei sowohl Spannung als Geschwindigkeit des angesaugten und des gedrückten Wasserkörpers sich plötzlich zu ändern gezwungen ist, muß jedesmal die ganze, durch die Differenz der Wassergeschwindigkeit frei werdende lebendige Kraft in Stoßarbeit aufgehen, welche die Luft im Windkessel vermöge ihrer Compressionsfähigkeit aufnehmen soll. Zu diesem Behufe soll das in den Kessel gestoßene Wasser mit dem aus dem Kessel abströmenden Wasser außer Contact sein.

Aus dem Wesen des Vorganges können wir unmittelbar folgern, daß die ausgleichende Wirkung eines Windkessels um so ausgiebiger sein wird:

1) je geringer die Wasserdruckhöhe,
2) je langsamer der Gang,
3) je größer der Querschnitt der Ventile und der Wasserrohre,
4) je größer der Windkessel und
5) je kleiner die der Störung direct unterliegende Wassermasse ist;

denn durch diese Bedingungen verringern sich naturgemäß die absoluten und relativen Geschwindigkeits- und Spannungsdifferenzen.

Bei gegebenen Geschwindigkeits- und Druckverhältnissen und bei bestimmten Dimensionen der Pumpe oder des Wasserdruckwerkes ist für die gute Functionirung eines Windkessels erforderlich, daß er:

a) möglichst viel Luft fasse und
b) die Isolirung der Wasserdruckrohre vollständig herbeiführe.

Außerdem soll er gegen die Stelle, wo die Störungen verursacht werden, möglichst knapp angeordnet sein, damit nur eine kleine Wasser-

masse den Stößen unterworfen bleibt. Das angesaugte Wasser enthält bei normalen Verhältnissen eine mehr minder bedeutende Menge mechanisch vertheilter Luft in sich, wovon ein großer Theil im Saugraum wegen der sinkenden Spannung freigegeben und im Druckraum wieder absorbirt wird; doch bleibt gewöhnlich noch ein Ueberschuß von Luft frei. Das Wasserniveau in den Windkesseln, welches bei jedem Pumpenhub auf- und abschwankt, muß sich demnach für den gleichförmigen Beharrungszustand jedesmal am Schlusse so tief einstellen, daß jener Luftüberschuß mit fortgeht. Für die Maximalausnutzung des Kesselvolums folgt hiernach mit Bezug auf obigen Punkt a die allgemein befolgte Regel, daß man die abgehenden Rohre sowohl beim Saug- als beim Druckwindkessel möglichst tief anzuordnen habe. Anders verhält es sich mit den Zuleitungsrohren, deren Wassermasse nach Punkt b durch die Windkessel außer Berührung mit dem übrigen Wasser bleiben soll. Damit die Wasserkörper vor und hinter dem Pumpenkolben durch die Kesselluft von der Saug- und Druckleitung wirklich geschieden seien, müssen die Zuleitungsöffnungen zum Saug- und Druckwindkessel so hoch gesetzt werden, daß auch die höchste Schwankung des Wasserniveaus in denselben sie nicht erreiche; ein nutzloses Höhersetzen würde durch Tropfenbildung die Luftabsorption erhöhen, eine tiefere Anordnung dagegen die gewünschte Isolirung des Druckwassers vereiteln.

Fig. I.

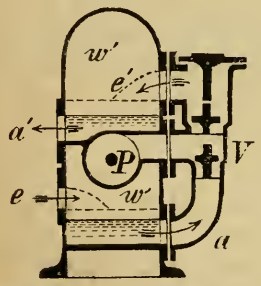
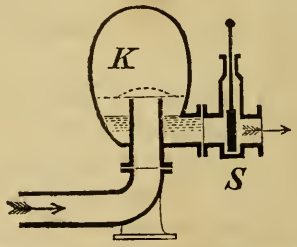


Fig. II.



Nach diesen Regeln ist, abweichend von der üblichen Construction, vorstehende schematische Figur I gezeichnet: P der Pumpenquerschnitt, V das Ventilgehäuse, w der Saug-, w' der Druckwindkessel. Die punktirte Linie bedeutet das Maximalniveau, die ausgezogene Linie das sich normal einstellende Minimalniveau. Die Zuleitungsrohre e, e' stehen knapp über dem höchsten Wasserstand, die Ableitungsrohre a, a' möglichst tief.

Wesentlich günstig erscheint diese Anordnung bei Wasserdruckwerken, wo zur Vermeidung der oft gefahrvollen Heftigkeit der Wasserstöße theuere

Anlagen von Wasserthürmen mit oben liegendem Reservoir, hohe Kamine mit freiem Ueberfallrohr ꝛc. gebaut zu werden pflegen, um die nothwendige Einschaltung des elastischen Luftmediums zu erreichen. Sobald man Windkessel von vorstehender Form verwendet, sind Momentanstöße in der Druckleitung unmöglich; auch wenn durch eine plötzlich eröffnete Schließe S (Fig. II) viel Wasser auf einmal ausströmt, kann die Störung nur den kurzen Wasserkörper zwischen Luftkessel und Auslaß unmittelbar treffen, das Wasser in den Rohren bleibt im Anfangsmoment unberührt, denn erst die sinkende Luftspannung im Kessel K leitet ein allmälig rascheres Nachfließen ein.

J. Fish' variable Expansionssteuerung.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [a.b/½].

Scientific American, März 1877 S. 166 bringt die Beschreibung einer jüngst in Amerika patentirten Expansionsvorrichtung für Dampfmaschinen, welche, vom Regulator gestellt, den Dampf von $^1/_{16}$ bis $^7/_{10}$ des Hubes abzusperren im Stande ist. Figur 1 zeigt den Durchschnitt des Dampfcylinders und des Schiebergehäuses, Figur 2 eine Ansicht des Absperrmechanismus.

Die Absperrklappe A (Fig. 1) schwingt über dem Rücken des Vertheilungsschiebers in der Art, daß, wenn eine oder die andere Hälfte der Klappe sich senkt, der Dampf vom Cylinder abgesperrt wird. An der Stelle, wo die Klappenachse die Wand des Schiebergehäuses durchdringt, ist sie, um die Reibung so gering als möglich zu machen, nicht in eine Stopfbüchse gelagert, sondern durch einen einfachen Nabenring geführt, an welchen sie mittels eines auf ihr aufgepaßten Ringes durch den Druck des Dampfes angepreßt und dampfdicht abgeschlossen wird.

Außerhalb der Schieberkastenwand und steif mit der Achse der Klappe verbunden ist die Gabel B angebracht, in welcher Nuthen behufs Aufnahme von Zahnschienen C ausgearbeitet sind. Die vom Regulator kommende Stange D ist mit ihrem Ende an einen kurzen Arm gehängt, welch letzterer mit einem auf der Klappenachse lose sitzenden Getriebe verbunden ist, dessen Zähne auf die beiden Zahnschienen einspielen.

Es ist leicht einzusehen, daß jede vom Regulator dem Getriebe ertheilte Bewegung die Zahnschienen entweder aus einander oder zusammenschiebt, und auf diese Weise kommen die an den Zahnschienen angebrachten Daumen entweder weiter von einander oder näher zu ein-

ander zu stehen. Mit diesem Daumen gelangen abwechselnd die Anschläge einer Schiene F zum Eingriff (Fig. 2), welche durch die Excenterstange E in oscillirende Bewegung versetzt wird. Dadurch kommt die Klappe abwechselnd auf der linken und rechten Seite der Schwingungsachse zum Niedersinken, welches je nach der engern oder weitern Stellung der Daumen früher oder später erfolgt.

Warmrichtbank für schwere Profileisen.

Mit Abbildungen auf Taf. IX [d/3].

Das Richten schwerer Profileisen ist nicht selten mit großen Umständen und Mühen verknüpft — um so mehr, da die mechanischen Vorrichtungen in den Walzwerken noch nicht als vollkommen bezeichnet werden können. Wenn durch ungleichmäßiges Erwärmen im Schweißofen oder durch eine Unregelmäßigkeit im Walzproceß oder auf dem Transport von der Walze zur Richtbank irgend eine Biegung an dem gewalzten Stabe entstanden ist, so kann sie im warmen Zustande mit Anwendung von verhältnißmäßig geringer Kraft entfernt werden, wenn eine Richtvorrichtung vorhanden ist, welche mit geringem Zeitaufwande functionirt und den Arbeitern den Aufenthalt in angemessener Entfernung von dem glühenden Stücke gestattet. Zu diesem Zwecke wurde von Daelen und Burg die (nach der Deutschen allgemeinen polytechnischen Zeitung, 1876 S. 428) in Fig. 1 und 2 im Durchschnitt und Grundriß dargestellte Warmrichtbank construirt.

Das auf solidem Fundamente ruhende Bett A hat eine dem Walzgute entsprechende Länge von 20 bis 30^{m} und ist aus mehrern Stücken zusammengesetzt, welche unverschiebbar mit einander verbunden sind. Die Bügel B werden durch Schrauben C und Muttern D vorwärts und rückwärts bewegt und sind in solcher Zahl vorhanden, daß auch selbst eine kurze Biegung ausgerichtet werden kann. Der Antrieb der Schrauben C erfolgt durch Schneckenräder und Schnecken von der Welle E mittels offenem und gekreuztem Riemen, welche abwechselnd von einer der beiden Leerscheiben G, H auf die Festscheibe F geführt werden. Die Bügel B sind um den Bolzen I drehbar und werden durch bei K eingehängte Ketten mittels einer über der Maschine liegenden Welle gemeinschaftlich bewegt. Die Bügel B haben den gewöhnlich unter dem zu richtenden Stücke in Vertiefungen liegenden Knaggen gegenüber große Vorzüge, indem das Arbeitstück ungehindert auf die Richtbank gelegt

werden kann, ferner das Festklemmen der Kloben durch den abfallenden Hammerschlag vermieden und endlich das Bett A nicht durch querdurchgehende Einschnitte geschwächt ist, was bei der unvermeidlichen ungleichmäßigen Erwärmung von besonderem Werthe ist. J. P.

Räder-Abrichthammer.

Mit einer Abbildung auf Taf. IX [b/2].

Von Thwaites und Carbutt in Bradford wurde für Butler und Söhne in West Leeds (Stanningly Ironworks) der in Figur 3 abgebildete horizontale Dampfhammer zum Abrichten der Radnaben von Eisenbahnrädern gebaut. Derselbe functionirt selbstthätig oder von Hand gesteuert wie ein gewöhnlicher verticaler Dampfhammer. Hierbei dient der Hebel a zur Regulirung der Selbststeuerung und der Hebel b für die Handsteuerung. Die Abstellung des Dampfhammers erfolgt durch den Hebel c. Der Dampf wird durch das Rohr g in den Hammercylinder geleitet und verläßt denselben durch das Ausblasrohr h.

Die beiden Kolbenstangenköpfe e, e wirken auf verschieden façonnirte Setzstücke, welche in den Zwischenraum zwischen die Speichen eingesetzt werden und übertragen ihre Wirkung durch diese auf die abzurichtenden Radnaben. Die Räder, deren Naben abgerichtet werden sollen, sind auf den Dorn k gesteckt, welcher mit der Bohrung der Radnaben wechselt und im Bette durch Keilung befestigt ist.

Die Hauptdimensionen dieses Hammers sind folgende: Kolbenhub = 457^{mm}. Mitte Einströmungsrohr g bis Mitte Führung i = 826^{mm}. Mitte Führung i bis Dorn k = 990^{mm}. Mit diesem Hammer werden nach dem Engineer, Januar 1877 S. 56 in Butler's Werkstätte pro Tag 130 Räder abgerichtet, wobei gegenüber der gewöhnlichen Handarbeit pro Rad 9 Pence oder pro Tag gegen 100 M. erspart werden, was jedenfalls von Bedeutung ist. J. P.

Verbesserte Hebellochmaschine; von Maschinen-Ingenieur Josef Pechan.

Mit Abbildungen auf Taf. IX [a/1].

Bezüglich der Form der Hebellochmaschine gilt dasselbe, was in dem Referate über Law's doppelte Hebelschere (S. 37 dieses Bandes)

bezüglich der Form der Hebelscheren im Allgemeinen gesagt wurde. Auch diese Form ist ziemlich veraltet, verdient aber nichts desto weniger auch heute noch Beachtung, wenn die Maschine 1) durch passende Anordnung des Antriebes und entsprechend gewählte Bett- und Hebelformen besonders kurz und leicht, 2) durch Anwendung von Excenterdaumen zur Bewegung des Lochhebels möglichst einfach gehalten ist und 3) in ihren Geschwindigkeitsverhältnissen bezieh. in den durch die Form des Excenterdaumens erreichbaren wechselnden Uebersetzungsverhältnissen allen Anforderungen der Theorie des Lochens entspricht.

Auf Grund dieser Bedingungen ist die von der Ottakringer Eisengießerei und Maschinenfabrik in Wien gebaute Hebellochmaschine construirt, welche in Fig. 4 und 5 in Ansicht und Grundriß dargestellt ist.

Bei dieser Maschine liegt die Antriebwelle, welche einerseits mit Fest- und Losscheibe, anderseits mit entsprechend schwerem Schwungrade versehen ist, in der Mitte des Bettes. Die beiden Enden derselben sind mit viereckigen Ansätzen versehen, auf welche Kurbeln aufgesteckt werden können, falls das Lochen durch Handbetrieb bewerkstelligt werden soll. Die Standplätze der an den Kurbeln treibenden Arbeiter befinden sich dann in zu beiden Seiten der Maschine vorhandenen Gruben. Beim Riemenbetrieb sind diese Gruben überdeckt. Von der Antriebwelle wird die rotirende Bewegung durch Räder übersetzung im Verhältnisse von 1 : 10 auf eine zweite, im Bettende gelagerte Welle übertragen, auf welcher der Excenterdaumen festgekeilt ist. In dem oberhalb des Excenterdaumens befindlichen schirmförmig gebildeten Ende des Lochhebels ist, auf einer kurzen Achse befestigt, eine Laufrolle gelagert, welche durch das Eigengewicht des Lochhebels stets an dem Excenterdaumen anliegend erhalten wird. Durch diese Laufrolle wird die Bewegung vom Excenterdaumen auf den Lochhebel übertragen.

Die Theorie des Lochens lehrt nun, daß der beim Lochen auftretende Widerstand von Null anfangend bis zu einer von der Blechdicke und dem Lochdurchmesser und in gewissem Grade von der Arbeitsgeschwindigkeit abhängigen maximalen Größe steigt; daß ferner dieser maximale Widerstand nach Erreichung einer bestimmten Eindrucktiefe seitens des Lochstempels bezieh. der Matrize auftritt, wobei die Trennung des Zusammenhanges in der ganzen Umgrenzung des Putzens gleichzeitig erfolgt; daß es endlich, nachdem der Putzen losgetrennt ist, nur noch nöthig ist, denselben aus dem bereits fertigen Loche hinauszuschieben, da er vermöge der entlasteten Elasticität einen etwas größern Umfang aufweist als das Loch, welchem derselbe entstammt; daß daher der maximale Widerstand nach der Trennung des Zusammenhanges plötzlich sehr bedeutend abnimmt und mit dem Hinausfallen des Putzens wieder auf

Null sinkt. Die auf den Lochstempel übertragene Kraft braucht deshalb anfangs nur gering zu sein, muß aber dann dem wachsenden Widerstande entsprechend vergrößert werden und im Momente des Auftretens des maximalen Widerstandes ebenfalls ihr Maximum erreichen. Dieser Bedingung kann in einfachster Weise durch die Anwendung von entsprechend geformten Excenterdaumen vollkommen entsprochen werden. In der That entspricht ihr der in Figur 6 in $^1/_{10}$ n. Gr. gezeichnete Excenterdaumen, welcher bei der in Rede stehenden Hebellochmaschine zur Anwendung gebracht wurde. Wie ein Vergleich der eingezeichneten Radien ergibt, erfolgt der Niedergang des Lochstempels erst rasch bis an das zu lochende Blech heran, worauf er, mit abnehmender Geschwindigkeit weiter bewegt, in das Blech eindringt. In dem Momente des Auftretens des maximalen Widerstandes aber erreicht die Geschwindigkeit des Niederganges des Lochstempels ihr Minimum. Das Zurückziehen des Lochstempels erfolgt wieder rasch durch das Eigengewicht des Lochhebels, wobei die Druckrolle am Excenterdaumen anliegend frei niederrollt. Zum Niederhalten des Bleches beim Aufwärtsgange des Lochstempels ist an einem am Bette angeschraubten schmiedeisernen Arme ein der Höhe nach verstellbarer Abstreifer angebracht.

Die beiden Hebelarme des Lochhebels stehen bei dieser Maschine im Verhältnisse von 1 : 2.

Ein interessantes Detail zeigt die in Figur 7 im Durchschnitte dargestellte Vorrichtung zum Abstellen des Lochstempels. Der beiderseits mit Handgriffen versehene Schieber a ist bei b mit einer cylindrischen Bohrung versehen, in welche das ober dem Lochstempel m befindliche Druckstück n eintritt, wenn der Schieber a nach links geschoben ist. Befindet sich der Schieber a aber in der hier gezeichneten Stellung, so liegt das Druckstück an demselben an, wodurch der Lochstempel am Zurückweichen verhindert ist.

In Figur 8 ist noch der verstellbare Matrizenhalter im Grundrisse dargestellt. Derselbe besitzt an seiner Unterseite einen cylindrischen Zapfen c, welcher in eine Aussparung des Bettes reicht. Mittels dieses Zapfens wird der Matrizenhalter durch die beiden Stellschrauben d und e so lange nach rechts oder nach links, und mittels der Stellschraube f so lange nach vorn oder nach rückwärts verstellt, bis der Lochstempel in die Matrize paßt. Diese drei Stellschrauben finden ihr Muttergewinde in dem Aufsatze des Bettes, auf welchem der Matrizenhalter aufliegt. Ist der Matrizenhalter richtig eingestellt, so wird er mittels der beiden Befestigungsschrauben g und h, welche ihr Muttergewinde ebenfalls im Aufsatze des Bettes finden, festgeschraubt. Der Lochstempel aber ist nicht

seitlich verstellbar; er ist jedoch gut geradegeführt, so daß er, wenn durch die Rechtsstellung des Schiebers a (Fig. 7) eingerückt, stets wieder dieselbe Stellung gegen die Matrize einnimmt.

Als ein Vorzug der beschriebenen Hebellochmaschine ist noch hervorzuheben, daß sämmtliche Schmierlöcher dem Arbeiter sehr bequem zur Hand liegen.

Amerikanische Werkzeuge zur Holzbearbeitung.

Mit Abbildungen auf Taf. IX [c/4].

Im Centralblatt für das gesammte Forstwesen beschreibt Prof. Dr. W. F. Exner eine Anzahl amerikanischer Werkzeuge zur Holzbearbeitung, welche auf der Centennialausstellung in Philadelphia 1876 für Oesterreich angekauft worden sind.

E. M. Boynton in New-York (80 Beekman-Street) ist ein sehr renommirter Fabrikant von Sägen und Hilfswerkzeugen für die Instandhaltung der Sägen. Er verfertigt hauptsächlich Kreissägen, aber auch Sägeblätter für Gattersägen, „Mulaysägen", sowie Handsägen verschiedener Art. Sowohl in England als in Amerika werden die Sägeblätter für Handsägen nicht in Spannrahmen montirt, sondern der Fuchsschwanz und die Bauchsäge sind alleinherrschend. Unsere Oertersäge, Schließsäge und dergleichen Spannsägen sind in Amerika kaum bekannt. Es ist merkwürdig, daß der Fuchsschwanz sich bei uns nicht einbürgern will, obwohl er unzweifelhaft praktisch und zweckmäßig ist. Der in Figur 9 dargestellte Fuchsschwanz (lighting saw) hat auf jeder Seite des Blattes eine Verzahnung, welche je nach der Qualität, dem Trockenheitsgrade und der Faserrichtung des Holzes verwendet werden kann. Bei der Verzahnung für Querschnitte ist die Zahnform Figur 10 (sogen. M-Zähne) angewendet. Diese „double edged pruning saws" werden in Längen von 14 Zoll (305^{mm}) — zum Preis von 0,75 Doll. — bis 22 Zoll (559^{mm}) — im Preis von 1,10 Doll. — geliefert. Das Material bezeichnet der Fabrikant in echt amerikanischer Weise mit „super extra spring steel, warranted, refined". Es muß indessen zugestanden werden, daß das Material der überschwenglichen Anpreisung völlig entspricht. Dieselbe Firma hat sich am 26. März 1876 eine Bauchsäge patentiren lassen, bei welcher die M-Zähne zur Vergrößerung des für die Aufnahme der Sägespäne bestimmten Raumes in der Art abgeändert sind, daß in der Mitte des M, also beim Scheitel der sich schneidenden gleich langen kürzern Geraden, eine bogenförmige Buchtung eingeschnitten ist.

An der Bauchsäge „Great American Cross Cut Saw“ (Fig. 11) ist zweierlei auffallend: a) Die Zahnform und der aus Figur 12 hervorgehende Schliff. Während bei dem einen Doppel-M-Zahn die beiden äußern Spitzen ihre Schneide rechts tragen und die mittlere Spitze diese Schneide nach links angebracht hat, ist dies bei dem darauf folgenden Doppel-M-Zahn umgekehrt angeordnet. b) Die Befestigung der Handhabe, welche in Fig. 11, 13 und 14 dargestellt ist. Die Handhabe wird nämlich von zwei Hülsen a und b umschlossen, welche durchbohrt auf einer Schraubenspindel c sitzen; letztere durchdringt auch (Fig. 14) diese Handhabe selbst. Die Schraubenspindel hat rechts ein Schraubengewinde, links einen Schlitz und wird dadurch auf dieser Seite zu einer Gabel, welche das Sägeblatt umfaßt. Die beiden Zinken der Gabel sind durchlöchert und ebenso an entsprechender Stelle das Sägeblatt selbst, so daß eine Niete durchgesteckt werden kann. Wird die Niete mit ihrem Kopf bis gegen den Bügel d geführt, so kann das Sägeblatt aus der Gabel oder die letztere von dem erstern entfernt werden; ist aber die Niete in der in Figur 14 angedeuteten Stellung, nachdem früher das Sägeblatt in den Gabelschlitz eingeführt worden war, und wird ferner durch eine Flügelmutter die Hülse b an die hölzerne Handhabe und diese an die Hülse a und letztere endlich mit ihrem Rücken an die Kante des Sägeblattes angepreßt, so ist die Handhabe in der aufrechten Stellung vollständig gesichert. Das Befestigen sowohl als das Losmachen der Handhabe nimmt nicht mehr als eine Secunde Zeit in Anspruch; dabei liegt die Handhabe vollständig fest und kann leicht nach Bedarf ausgewechselt werden. Auch die Gestalt der auf einer Drehbank hergestellten Handhabe ist eine vorzügliche.

Im vollen Verständniß der Thatsache, daß die Zurichtung der Säge, ihre Schärfung, ihr Schrank, die genaue Stellung und Gestaltung der Zähne die wichtigsten Vorbedingungen eines schönen, kraftsparenden Schnittes sind, haben die Amerikaner alle andern Völker der Erde in der Erfindung von Hilfswerkzeugen für den gedachten Zweck zu übertreffen gewußt. Wir geben nun hier die Abbildung und Beschreibung von vier hierher gehörigen Werkzeugen zum Schränken, Stauchen und Feilen der Sägezähne der Firma H. Dißton und Sons in Philadelphia, welche die vollste Beachtung verdienen und die theilweise schon in diesem Journal (* 1875 217 274) behandelt worden sind.

Bekanntlich läßt sich federharter Stahl ohne Gefahr für seine Haltbarkeit nicht gut biegen, wohl aber ohne alle Gefahr hämmern und treiben. Trotzdem besteht in ganz Deutschland und auch in den übrigen

Theilen des Continentes die Sitte, auch die größten und dicksten Sägen durch Biegen der Zähne an der Zahnlinie etwas dicker zu machen, d. h. zu schränken, was deshalb nothwendig ist, weil der Sägeschnitt breiter sein muß, als das Sägeblatt dick ist, damit sich das letztere nicht klemmt und erhitzt. Bei diesem Schränken findet das Ausbiegen der Zähne senkrecht zu der Richtung statt, nach welcher das Blatt gewalzt ist, und dabei geschieht es nicht selten, daß derselbe Zahn einmal nach einer und das andere Mal nach der andern Seite ausgebogen wird. Wenn diese Zähne dann ausbrechen oder „aus der Spitze spalten", so kann dies nicht überraschen. Die Amerikaner haben nun schon seit langer Zeit die deutsche Schränkung aufgegeben und auf Grund der Eignung des Stahles, sich stauchen oder treiben zu lassen, namentlich bei den Kreissägen ausschließlich das Stauchen der Zähne, d. h. das Verbreitern der obern kurzen Sägezahnkanten an Stelle des Schränkens gesetzt. Dabei bleiben die Zähne in der natürlichen Stellung übereinstimmend mit dem Verlauf des Blattes und werden nur an der Spitze dicker als das Blatt. Das Instrument, welches zum Stauchen der Zähne dient (swaging), hat die verschiedensten Einrichtungen erfahren. Dabei ist jedoch stets der Meißel, auf dessen Kopf mit dem Hammer Schläge ausgeübt wurden, an seiner untern Seite mit einer einem dreiseitigen Prisma entsprechenden zweiflächigen Vertiefung ausgerüstet. Das Stauchen selbst wird bis auf die $1^1/_2$fache Blattstärke getrieben und die Stauchung erstreckt sich bis auf 5^{mm} von der Spitze in die gewöhnliche Blattfläche hinein. Während des Stauchens wird das Sägeblatt in einen beliebigen Klemmapparat eingespannt; der Arbeiter setzt das Setzinstrument auf den Zahn und gibt nun einen oder ein paar Schläge. Je stärker der Stoß, desto mehr wird sich die Auftreibung der Zahnwurzel nähern, und neben der Verbreiterung der Zahnschneide wird gleichzeitig eine sehr nützliche Verdichtung derselben erreicht. Zweckmäßig ist es, wenn das Setzinstrument nicht blos die Stauchung vermittelt, sondern auch die Verbreiterung der Zahnschneide begrenzt; aber selbst in dem letztern Falle ist ein Nacharbeiten mit einer Schlichtfeile geboten. Das Gewicht des Hammers soll etwa 700^g betragen; Hauptsache ist ein solides Einspannen des Blattes, damit dasselbe bei der Arbeit nicht dröhnt.

Die Figuren 15 bis 17 stellen Seitenansicht, Grundriß und Längsschnitt eines solchen Werkzeuges zum Stauchen der Sägezähne vor (vgl. Figur V Texttafel B in Bd. 217). Ein stählerner Stempel g trägt an seiner untern Fläche zwei Vertiefungen, von denen die eine in der Figur 16 von gekrümmten Flächen, die andere neben ihr liegende (in der Figur unter ihr stehende) von ebenen Flächen ge-

bildet ist. Diese Vertiefungen, abwechselnd auf die obere horizontal liegende Schneidekante eines Zahnes gestellt, geben Veranlassung, diesen Zahn durch einen Hammerschlag auf den Kopf des Werkzeuges zu stauchen. Der Sägezahn wird dadurch an seiner Schneidekante breiter als das Blatt, aus dem er herausgeschnitten ist. Diese Verbreiterung des Sägezahnes an seiner wirksamen Stelle macht, wie gesagt, den Schrank in nur geringem Maße nothwendig oder läßt ihn vollständig entbehrlich werden. h deutet einen Stahlreif an, welcher bestimmt ist, das Ausspalten des Werkzeuges hintanzuhalten.

Figur 18 stellt in der Seitenansicht ein Werkzeug zum Schränken der Sägeblätter dar. m ist eine kreisförmige Scheibe, welche an verschiedenen Stellen Ausschnitte trägt, die ihrer Weite nach der Dicke des Sägeblattes entsprechen. Durch Lüftung der Schraube o kann man der Scheibe m eine Drehung geben und dadurch einen Schlitz von anderer Weite nach oben bringen, so daß diese Scheibe für vier verschiedene Sägeblattdicken geeignet erscheint. Faßt man das Werkzeug mit beiden Händen an den beiden Handhaben, setzt man dasselbe so auf, daß der Sägezahn in den Schlitz der Scheibe m eintritt, und bewegt man nun, um den Zahn aus dem Sägeblatt nach links oder rechts herauszubiegen, das Instrument um den Mittelpunkt der Scheibe m herum, so wird man mit dem Ende einer Stellschraube n an das Blatt anstoßen und dadurch eine Grenze für das Herausbiegen finden. Dabei wird das Instrument in (gegenüber der Figur 18) umgekehrter Stellung in Anwendung gebracht, während das Sägeblatt, gewöhnlich angeschraubt, mit der Zahnreihe nach oben aufgestellt ist. Will man stark schränken, so darf man die Schraube n nur durch Drehung an ihrem Kopfe weiter zurückstellen; will man den Schrank ermäßigen, so kann man durch Verstellung beziehungsweise Hineinschrauben der Schraube n die Möglichkeit des Schrankes verringern.

Das Schränkeisen in Figur 19 (vgl. Figur 1 a. a. O.) besteht aus zwei mit Handhaben versehenen Theilen a und b, welche bei einer gewissen Stellung der Schraube mit der Achse in eine gerade Linie zusammenfallen. Bei jeder andern Stellung der Schraube werden die Achsen der Arme a und b mit einander einen stumpfen Winkel bilden, dessen Scheitel in der Mitte des Werkzeuges liegt. Dabei wird dieser Winkel, von oben betrachtet, entweder convex oder concav sein, je nachdem man die Schraube nach links oder rechts dreht. Ist der Winkel, den die beiden Arme a und b mit einander bilden, von oben betrachtet, convex, so wird dadurch der der Schraube gegenüber liegende Schlitz erweitert; würde sich der Winkel als concav herausstellen, so würde

dieser Schlitz verengert. Dadurch ist dieses Werkzeug für dickere und dünnere Blätter geeignet.

Der Werth dieser beiden Schränkwerkzeuge ist weniger in die Augen fallend als jener der Seitenfeile, die in Fig. 20 bis 22 in Grundriß, Seitenansicht und Längenansicht dargestellt ist (vgl. auch Figur IV a. a. O.). Um ein geschärftes und geschränktes Sägeblatt zu ganz exacter Wirksamkeit zu bringen, muß die Linie, welche die eigentlichen Zahnspitzen verbindet (eine Linie, welche links und rechts für den 1., 3. und 5. und den 2., 4. und 6. Zahn außerhalb der Sägeblattfläche zu liegen kommt), vollständig gerade sein. Dies ist selbst bei der sorgfältigsten Schränkung oder Stauchung der Sägezähne nur dann möglich, wenn schließlich die Zahnflächen, welche aus der Sägeblattfläche ausgebogen oder herausgestaucht worden sind, nachgearbeitet werden. Dazu dient das in Rede stehende Werkzeug. Dasselbe trägt eine Feile g; um dieselbe in bestimmter Lage längs dem Zahne hinführen zu können, sind drei Stellschrauben angebracht, deren Köpfe f und Muttern c in allen Figuren sichtbar sind. Schraubt man nun die in der Figur 21 rechts liegenden Schrauben so, daß die Enden der Bolzen weiter vorstehen, als das Ende der links angebrachten Schraube, so wird dadurch die untere wirksame Fläche der Feile g in eine schiefe, in Beziehung auf das Sägeblatt sich zurücklegende Stellung gebracht. Wenn man das Werkzeug längs dem Blatte hinbewegt und dabei die drei Schraubenspindelenden auf dem Blatte gleiten läßt, so wird, wie leicht einzusehen ist, durch die Spitzen der drei Schrauben, die an der Sägeblattfläche hinlaufen, eine Führung gegeben und damit jede beliebige Neigung der Wirkungsfläche der Feile zum Sägeblatt erzielt.

Main's verbesserter Apparat zum Fräsen auf der Drehbank.

Mit einer Abbildung auf Taf. IX [d/2].

Die bei der Bearbeitung der Metalle so vielfach in Verwendung stehende Drehbank erhält durch den von Wm. Main in Columbia S. C. erfundene, in Figur 23 nach dem Scientific American, 1876 Bd. 35 S. 271 abgebildeten Fräsapparat eine sehr werthvolle Beigabe, welcher sie geeignet macht, in vortheilhafterer Weise, als dies durch die bisher gebräuchlichen derartigen Vorrichtungen der Fall war, die Arbeiten der Fräsmaschine zu verrichten. Es gibt thatsächlich viele Werkstätten, welchen durch eine Fräsmaschine ein wesentlicher Vortheil erwachsen

würde, in denen diese aber nicht so häufig gebraucht wird, um ihre Anschaffung rentabel erscheinen zu lassen. Solchen Werkstätten gestattet die in Rede stehende Vorrichtung, dem gefühlten Mangel in entsprechender, ökonomischer Weise abzuhelfen.

Die Fräsvorrichtung besteht aus einem Rahmen A, welcher zwischen den Körnerspitzen drehbar eingespannt ist und mittels des auf dem Drehbankbette befestigten Armes B in beliebig geeigneter Lage eingestellt werden kann; letzterer wird mit dem Fräsapparate zugleich auf die Drehbank gebracht, wenn diese zum Fräsen benutzt werden soll. Im Arm B befindet sich ein Schlitz, welcher von zwei concentrischen Kreisbogen begrenzt ist, deren gemeinsamer Mittelpunkt in der durch die beiden Körnerspitzen gehenden Achse der Drehbank liegt. Eine in diesem Schlitze geführte Schraube geht durch den verlängerten Arm des Rahmens A hindurch und dient mit Hilfe einer Flügelmutter zur Feststellung des Rahmens in einer bestimmten Lage. Die genaue Einstellung des letztern erfolgt durch die tangentiale Stellschraube C, welche in einem Gelenkzapfen drehbar ist, der ebenfalls im Schlitze des Armes B verstellt und mit Hilfe einer Flügelmutter festgestellt werden kann. Diese tangentiale Stellschraube C ermöglicht in sehr präciser Weise die Verdrehung des Rahmens A und dadurch eine sehr genaue Einstellung des Fräsers in bestimmter Höhe, weshalb man nicht nöthig hat, den zu fräsenden Gegenstand in der Höhenlage genau einzuspannen.

Die Frässpindel D ist in dem Rahmen A in der bei Fräsmaschinen üblichen Weise solid gelagert und wird von der Drehbankspindel in Umdrehung versetzt. Zu diesem Zwecke wird auf das freie Ende der letztern ein Stirnrad befestigt, welches in das auf der Frässpindel außerhalb des Rahmens A aufgekeilte Getriebe eingreift.

Der Vorschub des zu fräsenden Gegenstandes erfolgt durch den Supporttisch, welcher mit seinem Untertheile auf den Drehbankschlitten aufgeschraubt ist und in jedem beliebigen Winkel bis zu 45° verstellt werden kann. Der selbstthätige Vorschub des Drehbankschlittens dem Bette entlang erleichtert das Abfräsen ebener Flächen und setzt die Drehbank mit Hilfe dieser Fräsvorrichtung in Stand, selbst die Arbeiten kleinerer Hobelmaschinen zu verrichten. In diesem Falle kann man sich auch mit Vortheil eines kleinen Schraubstockes zum Einspannen der zu fräsenden Gegenstände bedienen, welcher ohne weiteres auf dem Supporttische befestigt werden kann. J. P.

Ueber das Schneiden linksgängiger Schrauben mit rechtsgängigen Gewindebohrern.

Mit Abbildungen auf Taf. IX [a.b/4].

Im Scientific American, 1876 Bd. 35 S. 308 ist folgende Methode angegeben, um mit einem rechtsgängigen Gewindebohrer eine linksgängige Schraube zu schneiden.

In ein Stück Flacheisen wird ein Loch gebohrt, in welches der zu schneidende Bolzen genau hinein paßt; sodann wird in dasselbe von der Seite her ein V-förmiger Schlitz eingefeilt, wie in Figur 24 gezeichnet ist, und in diesen der rechtsgängige Gewindebohrer eingeschnitten, der mit dem linken Gewindegange an dem schmalen, in die Bohrung eintretenden Theile gleiche Steigung besitzt. Hierauf wird der zu schneidende Bolzen in die Bohrung eingebracht, der Gewindebohrer in den V-förmigen Schlitz eingelegt und das Ganze so in einen Schraubstock gespannt, daß der Gewindebohrer in die Einschnitte gedrückt wird, welche beim Durchwinden des Bolzens auf diesem erzeugt werden.

Der Grund dafür, daß auf diese Weise auf den Bolzen linkes Gewinde geschnitten wird, ist folgender: Feilt man die Hälfte einer mit rechtem Gewinde versehenen Schraube bis auf den Durchmesser weg, wie in Figur 25 links bei A angedeutet ist, so ist klar, daß die noch übrige Hälfte des Gewindes vom Standpunkte des Beobachters aus gesehen von links nach rechts ansteigt, wie durch die Linie A dargestellt ist, während die vordere Hälfte des Gewindes, welche rechts bei B gezeichnet ist, von rechts nach links ansteigt, wie die Linie B zeigt. Es stimmt also das rückwärtige von links nach rechts ansteigende Gewinde des Gewindebohrers in der Projection mit dem linken Gewinde auf einem dahinter liegenden Schraubenbolzen genau überein und weisen die in einander greifenden Theile beider gleiche Steigung auf. J. P.

Hartnell's Maschinen zur Bearbeitung von Schraubenmuttern.

Mit Abbildungen auf Taf. IX [b.d/1].

Zur vollständigen Bearbeitung von Schraubenmuttern genügen die zwei in den Figuren 26 bis 34 (nach Engineering, 1876 Bd. 21 S. 365) abgebildeten, nach Wilson Hartnell's Patent in der Maschinenfabrik von Embleton, Mackenzie und Walton, in Leeds ausge-

führten Maschinen. Jede derselben enthält so viele Werkzeuge, als zur vollständigen Ausführung der von ihr verlangten Verrichtungen erforderlich sind, so daß die zu bearbeitenden, roh vorgeschmiedeten oder gepreßten Muttern in jede Maschine nur ein einziges Mal eingespannt zu werden brauchen und an einer Seite der Maschine eingeführt, auf der andern Seite derselben fertig bearbeitet heraustreten. Beide sind ferner so eingerichtet, daß alle Werkzeuge gleichzeitig arbeiten und das Einspannen der Muttern außerhalb ihres Arbeitsbereiches erfolgt.

Die erste Maschine ist in den Figuren 26 bis 31 dargestellt; sie hat die Aufgabe, die Muttern zu bohren, mit Gewinde zu versehen und beiderseits abzudrehen. Auf dem breiten Bette derselben sind fünf Spindeln gelagert, wovon die vier äußern, in Figur 28 im Grundrisse gezeichneten, an den der Bettmitte zugekehrten Enden mit Messerköpfen versehenen Spindeln gemeinschaftlich das beiderseitige Abdrehen der Muttern besorgen. Eine dieser Spindeln (die links vorn liegende) besorgt überdies das Bohren der Mutter und ist zu diesem Zwecke im Mittel des Messerkopfes noch mit einem Bohrer versehen, wie aus den Figuren 28 und 31 zu entnehmen ist, welche zugleich die Construction der Messerköpfe zeigen. Die fünfte links im Mittel des Bettes befindliche Spindel nimmt den Gewindebohrer auf und besorgt das Schneiden der Mutter; sie wird mittels eines Hebels von Hand gesteuert, während die Steuerung der andern vier Spindeln selbstthätig erfolgt. Innerhalb des Bettes liegt die Antriebwelle, die an ihrem vorstehenden Ende eine Riemenscheibe und eine Stufenscheibe trägt, durch welch letztere sie vom Deckenvorgelege aus in Umdrehung versetzt wird, während sie durch erstere die so erhaltene Bewegung auf eine über der Maschine gelagerte, in der Zeichnung nicht ersichtliche Zwischenwelle überträgt. Von dieser erfolgt der Antrieb der vier äußern Spindeln mittels der darauf festgekeilten Riemenscheiben, welche bei den rückwärtigen Spindeln innerhalb ihrer Lager, dagegen bei den vordern außerhalb derselben auf ihren freien Enden angebracht sind. Die mittlere, mit dem Gewindebohrer versehene Spindel wird von der innerhalb des Bettes liegenden Antriebwelle durch Räderübersetzung umgedreht, und da das auf dieser Spindel aufgekeilte Stirnrad die bedeutende achsiale Verschiebung derselben mitmacht, ist das Getriebe auf der Antriebwelle mit entsprechend breiten Zähnen versehen.

Die selbstthätige Steuerung der vier äußern Spindeln wird auf folgende Weise bewerkstelligt: Jede derselben trägt innerhalb des äußern Lagers ein lose aufgesecktes Stirnrad (Steuerrad), welches einerseits an einen Stellring oder an die Nabe der Riemenscheibe, anderseits an

die vorstehende verstellbare Lagerbüchse anläuft, an deren Stirnfläche sich eine theilweise schraubenförmige, theilweise ebene Steuerfläche befindet. Das Steuerrad der links vorn liegenden Spindel, welche die größte Längenverschiebung besitzt, hat eine Laufrolle an der Nabe, während die andern drei Steuerräder mit einem fixen Vorsprunge an der Steuerfläche anliegen. Durch Spiralfedern, welche sich einerseits an das innere Lager, anderseits bei den zwei vordern Spindeln am Stellringe, bei den rückwärtigen an die Naben der Riemenscheiben anstemmen, werden die Spindeln an die Steuerräder, mithin an die Steuerflächen der verstellbaren Lagerbüchsen angedrückt und daher beim Rotiren der Steuerräder der Steigung der Steuerflächen entsprechend vorgeschoben oder zurückgezogen. Der Antrieb der Steuerräder erfolgt durch Vermittlung zweier auf der Antriebwelle innerhalb des Bettes lose laufender Uebertragungsräder, welche durch eingeschaltete Räderübersetzung von einem über das freie Ende der links rückwärts befindlichen Spindel und über die darunter seitwärts liegende Riemenscheibe gelegten Riemen in Umdrehung versetzt werden. Der Vorschub der Spindeln erfolgt erst rasch bis an die zu bearbeitende Mutter heran, dann langsam während der Verrichtung ihrer Arbeit und endlich rasch zurück, worauf eine kleine Pause eintritt, welche hinreicht, die in der Maschine befindlichen Muttern um eine Stufe weiter zu bringen.

Die Muttern sind in vier schieberförmige Platten eingespannt, welche in einem auf dem Bette der Maschine aufgeschraubten Quersupporte geführt sind. Dieser ist in Figur 29 in der Ansicht gezeichnet; seine Detailconstruction, sowie jene der vier Einspannplatten ist aus den Figuren 28, 30 und 31 ersichtlich. Jede Einspannplatte nimmt nach einander vier Positionen ein: Die erste außerhalb des Arbeitsbereiches der Werkzeuge an der Stirnseite des Quersupportes, wo die zu bearbeitenden Muttern eingeführt werden; die zweite zwischen den beiden vordern Spindeln, welche beiderseits einen Schroppspan von der Mutter herunterdrehen und wovon die eine die Mutter ausbohrt; die dritte vor der Spindel mit dem Gewindebohrer, in welcher das Gewinde in die Mutter geschnitten wird, und endlich die vierte Stellung zwischen den beiden rückwärtigen Spindeln, welche die Mutter beiderseits fertig abdrehen. Danach fällt die Einspannplatte mit der so weit fertig bearbeiteten Mutter aus dem Quersupporte heraus und kommt durch eine hier nicht gezeichnete Rinne wieder auf die Vorderseite der Maschine, um vom Arbeiter neuerdings in den Quersupport eingeführt und mit einer rohen Mutter versehen zu werden. Jede Einspannplatte hat ein Paar Backen zum Halten der Mutter und überdies einen verstellbaren Backen, durch

welchen das stärkere Ende der Einspannschraube geht, das ein Gewinde mit nur halb so großer Steigung besitzt als das schwächere zum Klemmen der Mutter dienende Ende derselben. In diesen verstellbaren Backen befindet sich ein Einschnitt, in welchen, wie in Fig. 30 und 31 ersichtlich, die keilförmige Leiste eines Arretirungsstiftes eingreift; letzterer wird durch einen mittels eines Gewichtes nach abwärts gezogenen Keil gegen die Einspannplatte angedrückt und arretirt sie in einer bestimmten Stellung. Solcher Arretirungsstifte sind im Quersupporte drei vorhanden; in Figur 28 sind jedoch nur zwei gezeichnet, und es ist der mittlere weggelassen worden, um eine der vier Anzugschrauben sehen zu lassen, welche zum Festspannen einer dem Quersupporte entlang geführten Leiste dienen, die in Figur 29 unterhalb der Einspannplatten liegend ersichtlich ist und zum gleichzeitigen Feststellen aller vier Einspannplatten dient. Auf der im Quersupporte gelagerten Querwelle ist ein in Figur 27 nur theilweise gezeichneter Handhebel an der Arbeitsseite der Maschine aufgekeilt. Ueberdies befinden sich auf derselben drei kurze Hebel, die mit Daumen zur Aufhebung der Keile und zur Bewegung der lose auf derselben befindlichen drei Rückzugshebel versehen sind, welch letztere, wie in Figur 30 ersichtlich ist, die Arretirungsstifte gegen den Druck ihrer Spiralfedern aus den Einschnitten der verstellbaren Backen zurückziehen, um die Verschiebung der Einspannplatten zu gestatten. Diese Querwelle trägt ferner noch vier Excenterscheiben, welche das gleichzeitige Spannen oder Lösen der vier Anzugschrauben besorgen und so angeordnet sind, daß zum Spannen nur eine Viertelumdrehung des Handhebels nach aufwärts, zum Lösen also dieselbe Bewegung nach abwärts erforderlich ist.

Die Arbeit geht bei dieser Maschine in folgender Weise vor sich: Alle fünf Spindeln rotiren und werden in der vorbeschriebenen Weise continuirlich vorwärts und rückwärts bewegt. Ist der Gewindebohrer durch die Mutter hindurch gegangen, so wird er aus der Spindel herausgenommen. In diesem Augenblicke beginnen die vier äußern Spindeln ihren Rückgang; der Handhebel wird um eine Vierteldrehung nach abwärts bewegt und die am vordern Ende des Quersupportes noch außerhalb des Bereiches der Werkzeuge befindliche Einspannplatte bis zum Bohrer vorgeschoben, wodurch auch die übrigen Einspannplatten zum nächsten Werkzeuge vorrücken müssen und die letzte derselben aus der Maschine herausfällt. Ist dies geschehen, so wird der Handhebel wieder abwärts bewegt, wodurch die Einspannplatten in ihrer neuen Position festgestellt werden. Hierauf wird der Gewindebohrer wieder in die mittlere Spindel eingesetzt, und es gehen sämmtliche Verrichtungen in bereits angedeuteter Weise neuerdings vor sich; der Arbeiter setzt

inzwischen eine neue Mutter in den eben in den Quersupport eingeführten Schlitten und wartet dann, bis der Gewindebohrer durch die Mutter hindurchgegangen ist.

Auf diese Weise wird das Gewinde in jede Mutter genau senkrecht zu den angedrehten Grundflächen geschnitten, und da die Schlichtmesser in den beiden rückwärtigen Spindeln nur einmal adjustirt zu werden brauchen und nur geringer Abnutzung unterliegen, so werden alle Muttern dieselben Dimensionen aufweisen und gleichzeitig sehr rein abgedreht. Hierbei ist die für die sechs verschiedenen zur vollständigen Bearbeitung einer Mutter erforderlichen Verrichtungen benöthigte Zeit bedeutend reducirt und beträgt für eine Mutter von 16^{mm} nur etwa 40 Secunden.

Die in den Figuren 26 bis 31 gezeichnete Maschine bearbeitet Muttern bis 20^{mm}.

Die zweite der hier in Rede stehenden Maschinen, welche in den Figuren 32 bis 34 dargestellt ist, dient zum Bestoßen der Sechseckflächen der Schraubenmuttern und ist zu diesem Zwecke mit drei Paar gleichzeitig arbeitenden Werkzeugen ausgerüstet, wovon jedes Paar zwei einander gegenüber liegende Sechseckflächen bearbeitet. Bei den bekannten, gewöhnlich gebräuchlichen Mutternstoßmaschinen ist nur ein Paar solcher Werkzeuge in Verwendung, und die auf einen Dorn gespannte Mutter wird, nachdem zwei gegenüber liegende Flächen bestoßen wurden, um $^1/_6$ weiter gedreht, wonach zwei andere Flächen derselben Mutter von denselben Werkzeugen bestoßen werden; nach einer weitern Sechsteldrehung werden endlich die letzten zwei Flächen bestoßen, und so jede Mutter von dem einen Paar Werkzeuge fertig gemacht. Bei der Hartnell'schen Maschine aber werden die Muttern auf sechs gleichweit von einander abstehende Dorne eines kreisrunden Supporttisches aufgespannt und es befinden sich zwischen den Werkzeugen gleichzeitig drei Dorne, also drei zu bestoßende Muttern, wovon jede zwei andere Sechseckflächen zur Bearbeitung darbietet. Es werden so drei Paar Sechseckflächen auf einmal bestoßen, welche an eine einzige Mutter gedacht, alle sechs Flächen derselben repräsentiren würden. Wird darauf der Supporttisch um $^1/_6$ im Kreise weiter gedreht, so rücken die Muttern vor und bieten dem nächsten Werkzeugpaar bei der geradlinigen Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung des Tisches das nächste Paar ihrer Sechseckflächen zur Bearbeitung; eine weitere $^1/_6$ Drehung des Tisches bringt endlich das letzte Flächenpaar einer Mutter zwischen das letzte Werkzeugpaar. Bei noch einer weitern Sechsteldrehung tritt die fertige Mutter aus dem Arbeitsbereiche der Werkzeuge heraus und kann, ohne daß die Maschine ange-

halten zu werden braucht, vom Dorne entfernt werden. Nach Entfernung der Mutter ist dem Arbeiter dadurch, daß stets nur drei Dorne zwischen den Werkzeugen stehen, noch hinreichend Zeit geboten, eine neue Mutter auf den eben frei gewordenen Dorn zu spannen, wonach sich das eben beschriebene Spiel continuirlich fortsetzt. Die genau wie bei den gewöhnlich gebräuchlichen Mutternstoßmaschinen construirten Werkzeughalter und Werkzeugschlitten sind hier an einem entsprechend breiten, beiderseits mit Führungsprismen versehenen, gemeinsamen Quersupporte ebenso wie dort mittels rechts- und linksgängiger Schraube verstellbar. Der bei ersterer nach aufwärts gehende Stoß ist hier in zwei Arme getheilt, welche, oben durch den Quersupport verbunden, beiderseits des Bettes herabgehend an diesem in Prismen geführt und unten durch ein das Bett durchdringendes kräftiges Querstück verbunden sind. Auf letzteres wird die aufwärts und abwärts gehende Bewegung von der im Bette gelagerten Schlitzkurbelscheibe mittels Schubstange übertragen. Die Vorwärts- und Rückwärtsbewegung des Supporttisches erfolgt selbstthätig in der bekannten Weise von der hinter der Kurbelscheibe sitzenden Steuernuthscheibe mittels Zugstange, Steuerhebel und Sperrkegel. Der Antrieb geschieht durch die Stufenscheibe. Es werden auch bei dieser Maschine stets zwei oder mehr Muttern auf einen Dorn gespannt.

Die hier gezeichnete Maschine bestoßt Muttern bis zu 38^{mm}. Der Stoß hat 100^{mm} Hub. J. P.

Vorrichtung zum Abschrägen kreisrunder Scheiben im warmen Zustande.

Mit einer Abbildung auf Taf. IX [b/3].

Zum Abschrägen kreisrunder Scheiben im warmen Zustande kann man sich der in Figur 35 nach dem Scientific American Supplement, November 1876 S. 714 dargestellten Vorrichtung von Pedder und Abel in Beaver Falls (Pa. Nordamerika) mit Vortheil bedienen. Dieselbe besteht aus dem auf einer Platte A verschiebbaren Ständer B, in welchen die warm gemachten Scheiben bei e zwischen die Klemmscheiben c, d auf dem durch den Hebel f niedergedrückten Centrirstift d' eingespannt werden, ferner aus dem Hammer C und dem Ambos D, welche mit den abgeschrägten Backen g und h armirt sind. Der Hammer C wird ununterbrochen auf und ab bewegt und erzeugt hierdurch

an dem Rande der mittels des Handrades i oder in beliebiger anderer Weise in Umdrehung versetzten Scheibe eine ganz gleichförmige Abschrägung. J. P.

Remus' Apparat zur Herstellung metallener Dichtungsringe ohne Nath.

Mit Abbildungen auf Taf. IX [a/3].

Mittheilung aus dem Internationalen Patent- und Technischen Bureau von J. Brandt und G. W. v. Nawrocki in Berlin.

Der Fabrikant Remus in Lodz hat zur Herstellung der in diesem Journal, 1877 223 437 kurz beschriebenen Dichtungsringe für Dampfleitungen mit hohem Drucke, Wasserleitungen u. s. w. aus Kupfer, Zink, Blei oder andern weichen Metallen, in einem Stück ohne Löthung, einen Apparat von einfacher Construction ausgeführt, welcher sich an jeder beliebigen Drehbank anbringen läßt. Auf dem gewöhnlichen Drehbankbette wird der Schlitten a (Fig. 36) angebracht, auf welchem die beiden Supporttheile b, b_1 mittels der Spindel c verschiebbar sind; letztere ist mit rechtem und linkem Gewinde versehen, so daß sich je nach deren Drehung rechts oder links die beiden Supporttheile b, b_1 einander nähern oder von einander entfernen.

Das Supporttheil b trägt bei f mittels gewöhnlicher Einspannung e zwei Schienen n (Fig. 37), welche hinten durch ein Zwischenstück o mittels Schraube p verbunden sind, vorn aber bei r auf einem gehärteten Stahlbolzen q sechs gehärtete, zugeschärfte Stahlscheiben enthalten und hinter diesen von einer Schraube s mittels Flügelmutter zusammengehalten werden. Diese Stahlscheiben, von denen die ersten drei, neben einander liegenden im Durchmesser etwas kleiner sind als die folgenden, sind in Figur 38 im Querschnitte in natürlicher Größe abgebildet.

Der Supporttheil b_1 enthält, in derselben Weise eingespannt, eine mit zwei Druckrollen i versehene Gabel m.

Von einem Futter t, welches auf die Drehbankspindel u aufgeschraubt ist, wird der Stahldorn v mittels seines conischen Endes gehalten, während von der andern Seite der Reitstock gegen denselben angeschoben ist. Auf diesem Dorn ist das Metallrohr x von 2 bis 3^{mm} Stärke und ca. 300^{mm} Länge festgekeilt, und geschieht das Abstechen der Ringe, wie folgt:

Die Gabel m mit den Druckrollen i wird im Supporttheile b_1 so eingespannt, daß letztere gegen den Dorn v anlaufen, während die

Rollen r durch Drehen der Spindel c fest gegen das Metallrohr x angepreßt werden. Dadurch drücken sich die Stahlscheiben r in das Rohr, bis sie schließlich Ringe von dreieckförmigem Querschnitte abdrücken, deren einer in Figur 39 im Durchschnitte dargestellt ist. Dabei wird die Flügelmutter der Schraube s etwas gelüftet, um den Scheiben r Spielraum zu gewähren und hierdurch das Abdrücken zu erleichtern.

Auf diese Weise werden drei Ringe gleichzeitig abgedrückt, während die drei Scheiben von kleinerem Durchmesser die nächsten drei Ringe vorzeichnen. Je nach der Größe der Drehbank können so Ringe von 25mm bis 500mm Durchmesser abgedrückt werden, die vollkommen rund durch ihre eigenthümliche Form zum Dichten jeder Art Dampfcylinder und Dampfleitungen, Wasserwerkspumpen, Wasserleitungsröhren u. s. w. bei billigem Preise vorzüglich geeignet sind.

Auf einer Drehbank können mit diesem Apparate täglich 1500 Ringe mittlerer Größe hergestellt werden.

Den Vertrieb der Patentdichtungsringe hat die oben bezeichnete Firma übernommen. J. P.

Schleifapparat für Uhrmacher; von F. Adler in Genf.

Mit einer Abbildung auf Taf. IX [c.d/4].

Im Journal Suisse d'Horlogerie, 1876 S. 94 ist ein Werkzeug beschrieben, dessen Anwendung sowohl für Uhrmacher, als auch für Graveure und Mechaniker von großem Vortheil sein dürfte. Es ist dies ein kleiner Schleifapparat (Fig. 40) mit horizontaler Schleifscheibe, deren obere ebene Fläche zum Arbeiten benutzt wird.

In dem gußeisernen Gestelle A, welches sich mit Hilfe der Platte B und der Schraube C leicht am Werktische befestigen läßt, ist die verticale Welle D angebracht; dieselbe läuft unten auf der Spitzschraube E und wird oben durch ein conisches Halslager geführt. Eine Abnutzung des Halslagers läßt sich leicht durch Nachstellen der Schraube E corrigiren. Die Welle D wird von dem am Schwungrädchen H angebrachten Handgriffe aus mittels eines Kegelräderpaares in Umdrehung versetzt.

Am obern Ende ist die Welle D mit einer centrischen, etwas conischen Bohrung versehen, in welche ein entsprechender Zapfen der Tragscheibe K so eingepaßt ist, daß derselbe sich mit leichter Mühe einschieben und herausziehen läßt. Ein kurzer Stift, am obern Ende der Welle excentrisch angebracht, greift in ein ihm correspondirendes Loch der Tragscheibe K ein und zwingt

diese an der Umdrehung der Welle D Theil zu nehmen. Auf der Tragplatte K wird schließlich die Schleifscheibe befestigt. Da man nun dieselbe mit der Tragplatte leicht abnehmen und durch eine andere ersetzen kann, so ist der Apparat zu den verschiedensten Arbeiten brauchbar.

Mit einer Schmirgelscheibe formt man sehr bald die Flächen der Grabstichel und anderer Schneidwerkzeuge und bearbeitet jedes Stück Metall. Nimmt man eine Scheibe aus Gußeisen, auf deren oberer Fläche ein levantinischer Schleifstein befestigt ist, so kann man Stahl viel rascher schlichten, als es mit der Feile möglich wäre. Zum Poliren verwendet man Scheiben aus Bronze oder Kupfer.

Die Apparate werden in zwei Größen angefertigt, das kleinere Modell mit einer Gestellhöhe von $0^m,15$ und Breite von $0^m,08$, geeignet für Schleifscheiben bis zu $0^m,15$ Durchmesser, ist für den Gebrauch der Uhrmacher bestimmt, während das größere, dessen Dimensionen $0^m,20$ resp. $0^m,13$ sind, Scheiben bis zu $0^m,25$ Durchmesser aufnehmen kann und sich für Graveure und Mechaniker zum Ersatze der bisher gebräuchlichen Sandschleifsteine empfehlen würde.

Cycloïdenzirkel von Prof. V. Thallmayer.

Mit Abbildungen auf Taf. IX [a/4].

Im Anschluß an die Beschreibung des Epi- und Hypocycloïden-Zirkels von Dr. Plettner in Stralsund (*1876 219 304) erlaube ich mir nachstehend, die Construction eines von mir entworfenen Cycloïdenzirkels anzuführen, ferner ein Instrument, das zur Verzeichnung gemeiner Cycloïden verwendet werden kann.

Das Instrument zur Verzeichnung gemeiner (auch verkürzter und verlängerter gemeiner) Cycloïden besteht, wie aus Figur 41 ersichtlich, aus einer in den mit Griff G versehenen Bügel B eingelassenen Querachse A, die an ihren Enden Laufräder L trägt. Ein aus zwei gleich großen conischen Rädern c, c_1 bestehendes Räderpaar überträgt die durch Ziehen des Instrumentes auf Schienen eingeleitete Rotationsbewegung auf die Kreisscheibe k. Von der Mitte des Bügels erstreckt sich ein Arm H nach unten, welcher, in geeigneter Weise geformt, das conische Rad c_1 aufnimmt und auch der Welle A das Vorbeipassiren gestattet. Der in der Kreisscheibe k befindliche Stift s beschreibt nun je nach Umständen eine gemeine, eine gemeine verkürzte oder eine gemeine verlängerte Cycloïde. Ist nämlich die Entfernung des Stiftes s vom Mittel-

punkte der Scheibe k (bei gleich großen Rädern c, c_1) gleich dem Halbmesser r der Laufräder, so beschreibt er bei der Rotation eine gemeine Cycloide; ist diese Entfernung kleiner als r, so beschreibt er eine verkürzte, und ist sie größer als r eine verlängerte Cycloide.

Der Zirkel zur Verzeichnung von Epi- und Hypocycloiden (auch verkürzten und verlängerten Epi- und Hypocycloiden) ist in Fig. 42 und 43 dargestellt und hat folgende Einrichtung. Auf dem Ständer S ist ein conisches Rad C befestigt; der horizontale Arm A mit den beiden conischen Rädern c und c_1 ist mittels eines Bügels drehbar um die senkrechte Achse des Ständers S aufgehängt und trägt an seinem Außenende noch das conische Rad c_2, sowie die Kreisscheibe k, in der sich ein Stift in verschiedenen Abständen vom Mittelpunkte einsetzen läßt.

Wird nun der Arm A im Kreise herumgeführt, so wälzt sich das conische Rad c am Rade C ab, und es wird auch die Scheibe k mit dem Stifte s zur Umdrehung veranlaßt. Dreht man den Arm A in der Richtung des Pfeiles P, so kommt die Scheibe k in der durch Pfeil p angedeuteten Richtung zur Rotation, d. i. so, als ob sie am Arme A geführt, sich an dem innern Umfange eines Kreises abwälzen würde, und es wird demnach der Stift s eine Hypocycloide beschreiben.

Ist nun R der Halbmesser des Rades C, r der Halbmesser des Rades c, r_1 der Halbmesser der Räder c_1 und c_2, ϱ die Entfernung des Stiftes s vom Mittelpunkte o_1 der Kreisscheibe k und endlich die Entfernung $os = \varrho_1$, so ist nach einer Drehung des Armes A um den Winkel φ die Abwälzung des Rades c am Rade C gleich $R\varphi$ und auch $R\varphi = r\varphi_1$; hieraus folgt $\varphi_1 = \frac{R}{r}\varphi$ und die Verdrehung des Stiftes s aus seiner Anfangslage gleich $\varrho\varphi_1$. Ist nun $\varrho_1\varphi = \varrho\varphi_1$, so wird der Stift s eine gewöhnliche Hypocycloide beschreiben; ist $\varrho\varphi_1 < \varrho_1\varphi$, so wird er eine verkürzte, und ist endlich $\varrho\varphi_1 > \varrho_1\varphi$ eine verlängerte Hypocycloide beschreiben.

Ist das conische Rad C unterhalb des Rades c angebracht, so dreht sich bei derselben Drehungsrichtung des Armes A wie vorher die Scheibe k so, als ob sie am Arme A geführt, sich an der Außenperipherie eines Kreises abwälzen würde, und es wird der Stift s eine Epicycloide beschreiben. Das Uebrige verhält sich ähnlich wie im vorigen Fall.

Es lassen sich beide Zirkel auch zu einem vereinigen; auch läßt sich durch Versetzen des Stiftes und dadurch, daß man statt der Kegelräder cylindrische Frictionsteller und Scheiben in Anwendung bringt, um die Uebersetzungsverhältnisse durch einfaches Verschieben der Scheiben c und c_2 an der Welle A ändern zu können, der Variation genug Spielraum

eröffnen. Aehnliches gilt auch in Bezug des Instrumentes zur Verzeichnung gemeiner Cycloïden. Ebenso ließe sich der Arm A auch zum Verschieben einrichten, um ihn länger oder kürzer machen zu können.

E. O. Richter's Stangenzirkel.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [c/2].

Die Fabrik mechanischer Zeichenutensilien und lithographischer Instrumente von E. O. Richter und Comp. in Chemnitz liefert Stangenzirkel, bei welchen die Verstellung der Schieber längs der Stange auf eine neue eigenthümliche Weise mittels eines feinen gezahnten Röllchens erfolgt.

Die Figur 3 veranschaulicht einen Stab-Einsatzzirkel. An der Stange A befinden sich zwei Metallhülsen; die kleinere B derselben hält in D die Reißfeder und wird festgeschraubt, während die größere Hülse C in E die Centrirspitze hält und beweglich ist. Zur Fortbewegung dieses Theiles dient eine kleine, auf dem Stabe A aufliegende, fein geränderte Rolle F, welche durch Drehen des auf ihrer Achse aufgesetzten Knopfes längs des Stäbchens verschoben werden kann. Dadurch ist nicht nur ein schnelles, sondern auch ein genaues Einstellen ermöglicht. Weiter entfallen alle Zirkeleinsätze, da man in das im Schieber B befindliche Loch D nur die gewöhnliche Reißfeder oder einen Bleistift einzuspannen hat. Ist dann die Reißfeder und Centrirspitze einmal in gleiche Höhe gestellt, so ist keine Veränderung mehr nöthig, gleichviel ob man größere oder kleinere Kreise zieht, und die ganze, beim gewöhnlichen Einsatzzirkel nöthige Kniebrecherei hört auf. Der beschriebene Zirkel gestattet Kreise bis zu $1^{cm},5$ herab herzustellen, während man mit dem früher schon beschriebenen Richter'schen Nullenzirkel (*1875 217 373) Kreise bis zu 2^{cm} Durchmesser ziehen kann; es bleibt also dazwischen ein genügender Spielraum. Ein solcher Stab-Ersatzzirkel kostet 6,75 M.

Der Stab-Abstechzirkel mit Millimetermaß (Fig. 4) ist im Wesentlichen wie das vorige Instrument eingerichtet; die Stange A trägt eine metrische Theilung und die beiden Schieber sind mit Spitzen B und C versehen. Der Schieber B wird auf der Stange A festgeschraubt, worauf man den Schieber C genau und schnell auf jedes gewünschte Maß einstellt, so daß also das Uebertragen des Maßes vom Maßstab in den Zirkel nicht mehr nöthig ist. Der Preis des Abstechzirkels beträgt 7,50 M.

M'Kean und M'Grath's Jute-Schnippmaschine; von E. Pfuhl.

Mit Abbildungen auf Taf VIII [a/2].

Wie in unsern Mittheilungen über die Verarbeitung der Jute (vgl. 1876 221 506) erwähnt wurde, wird von den Corchorus-Pflanzen des südlichen Asien die Jutefaser durch einen ähnlichen Röstproceß, wie er bei Flachs und Hanf angewendet wird, abgeschieden, von besondern Händlern angekauft und nach Calcutta gebracht, wo sie in sogen. Bazars sortirt und zunächst in lose verknüpfte Risten von etwa 340^{k} Gewicht und dann in größere Risten vereinigt wird, welche — ungefähr in der Mitte zusammengeschlagen — mittels hydraulischer Pressen zu Ballen vereinigt zur Verschiffung nach Europa gelangen.

Die Jutefaser zeigt recht bedeutende Länge (2,13 bis 4^{m},25); aber selbst bei den bessern Sorten sind die Wurzelenden auf 0,2 bis 0^{m},5 Länge oft erheblich gröber, härter und bastiger als die übrigen Theile. Man pflegte nun bis jetzt, um die Jutesorten in ihrer Qualität zu bessern — sie werthvoller zu machen — diese bastigen Wurzelenden stumpf abzuschneiden und letztere dann als sogen. „Cuttings" besonders zu verpacken und zu verkaufen. Diese Cuttings haben einen niedern Werth und werden meist nur in Papierfabriken verarbeitet, — wohl auch zu dicken Schußgarnen, zu groben Packtüchern, wenn ihre Qualität etwas besser ist. Häufig unterbleibt dieses Abschneiden, weil es in Calcutta an sachkundigen Händen fehlt, welche dasselbe richtig ausführen können, und kommt dann die in Folge dessen minderwerthige Jute mit den harten Wurzelenden nach Europa und muß daselbst in den Spinnereien auf besondern Maschinen, sogen. Schnippmaschinen, von denselben erst befreit werden. Aber auch bei den bessern, bereits von den harten Wurzelenden befreiten Juteristen ist der Uebelstand vorhanden, daß die Enden stumpf abgeschnitten sind und diese sich (wie bei Besprechung des Schnippproceßes, 1876 222 204 erwähnt wurde) bei dem Spinnproceße nur schwierig mit den andern Fasern vereinigen lassen. Man ist deshalb in den europäischen Spinnereien bei Erzeugung der bessern Garne doch wieder genöthigt, selbst die bereits in Calcutta von den harten Wurzelenden durch Abschneiden befreiten Jutesorten über Schnippmaschinen gehen zu lassen, um die Enden zuzuspitzen und sie in dieser Weise zum Verspinnen geeigneter zu machen. Es wäre deshalb sowohl für die europäischen Spinner, wie für die Händler in Calcutta sehr vor-

theilhaft, wenn gleich bei dem Sortiren der Jute, alle Risten auf Maschinen von den Wurzelenden befreit und zugespitzt würden, wozu also Schnippmaschinen angewendet werden müßten, welche auch die abgetrennten Wurzelenden nicht in Form von harten Strängen — wie beim Abschneiden — sondern aufgelöst in Heede abliefern.

Die bis jetzt construirten Schnipper — bekannt sind die von Finlayson und Lawson (*1876 222 426) — eignen sich zwar für Spinnereizwecke, sind aber für das kolossale, halbjährlich in Calcutta zur Verschiffung kommende Jutequantum zu wenig leistungsfähig, um für die dortigen Zwecke angewendet werden zu können. Die oben genannte neue Schnippmaschine, welche von Fairbairn, Kennedy und Naylor in Leeds gebaut wird, will nun durch außergewöhnliche Leistungsfähigkeit und Beseitigung einiger den ältern Maschinen anhaftenden Unvollkommenheiten diesem Bedürfnisse abhelfen, ist also in erster Linie zur Bewältigung eines großen Jutequantums in kürzester Zeit bestimmt. In kleinerm Maßstabe ausgeführt, dürfte diese Maschine jedoch auch in europäischen Spinnereien Eingang finden, so lange daselbst ein Bedürfniß hiernach vorliegt. Dieser neue Schnipper ist in Fig. 5 und 6 in Verticalschnitt und Grundriß dargestellt. Der Schnippproceß wird hierbei ähnlich wie bei der Finlayson'schen Maschine von einer mit Nadelbeschlag versehenen Trommel T ausgeführt, in welchen die Juteristen durch einen Deckel N eingedrückt werden. Der Nadelbeschlag ist an der Stelle, wo die Jute zuerst zur Bearbeitung gelangt, am gröbsten und an der Ausgangsseite am feinsten. Die Finlayson'sche Maschine hat nun den Nachtheil, daß die Risten nur von einer Seite von den Nadeln bearbeitet werden, und daß in Folge dessen bei einigermaßen bastiger Jute die Entfernung der Wurzelenden nur ungenügend und meist auch auf zu geringer Länge erfolgt. Diesem Uebelstande ist bei der vorliegenden Maschine dadurch abgeholfen, daß die Risten, während sie bei der Trommel vorbeigeführt, mehrmals um sich selbst gedreht, also von allen Seiten den Trommelnadeln zugänglich werden. In der eigenthümlichen Befestigung, Zu- und Abführung der Juteristen beruht die besondere Eigenthümlichkeit dieser Maschine, die wir jetzt näher besprechen wollen.

Die Trommelachse wird von der Transmissionswelle aus angetrieben, und geht alsdann mittels zweier Riemenscheiben und mehrerer Räder die Bewegung an die senkrechte Welle E über; diese trägt im obersten Theile einen runden Tisch D, der nach der Pfeilrichtung im Grundriß langsam bewegt wird. Der Umfang dieses Tisches reicht über einen Theil der Oberfläche der erwähnten Trommel T hinaus und trägt 8 Büchsen G, in welchen ringförmige, an ihrer Außenseite gezahnte Hal-

ter F drehbar gelagert sind. Die Ringhalter F, sowie die sie umschließenden Büchsen G sind vorn aufgeschnitten, und zwar erstere gerade zwischen zwei Zähnen a, so daß es möglich ist, die zu bearbeitende Riste in das Innere der Halter F zu bringen und alsdann um den im untern Theile derselben angebrachten Stift I herumzuschlingen — derart, daß sie, durch die Bügel b, b' in richtiger Lage erhalten, auf einer gewissen Länge frei herabhängen, während die obern Enden in eigenthümlicher, noch näher zu beschreibenden Weise geführt und gehalten werden. Dicht unterhalb des Tisches D ist auf dem Gestelle eine auf etwas mehr als $^1/_4$ ihres Umfanges gezahnte Scheibe H befestigt. Bei der Bewegung des Tisches D kommen die Zähne a der Ringhalter F in Eingriff mit denen der Scheibe H, und da erstere in letztern fortrollen, so tritt eine Achsendrehung der Ringhalter ein, bis die Zahnung der Scheibe H durchlaufen ist und sie an dem glatten Umfange derselben angekommen sind. Hier verhindern zwei an den Ringhaltern sitzende Knaggen c, c', indem sie an dem nicht gezahnten Umfange der Scheibe entlang gleiten, eine weitere Verdrehung, und stehen alsdann die Oeffnungen der Halter mit denen der Büchsen in einer Linie, so daß die bearbeitete Riste entfernt und durch eine andere ersetzt werden kann.

Um die obern Theile der eingelegten Risten zu halten, sind über jedem Ringhalter F zwei Winkelhebel J und K angeordnet. Der erstere J kann sich um den Zapfen d drehen, welcher in den auf dem Tische D feststehenden Ständer e eingesetzt ist. Der andere K dreht sich um den auf dem ersten Winkelhebel befestigten Zapfen h. Jeder Winkelhebel J ist am obern, äußersten Ende mit einer Rolle f mit Randflanschen und einem Preßfinger q versehen, und werden die obern Theile der Risten über diese Rolle hinter den Preßfinger gelegt. Der andere Winkelhebel K trägt an seinem obern, äußersten Ende eine concave, mit Kautschuk überzogene Rolle i; so lange die Risten der Wirkung der Trommelnadeln ausgesetzt sind, drückt i auf die Rolle f und hält dieselben fest. Die Winkelhebel J und K sind an ihren untern Armen mit Frictionsrollen v und l versehen, welche sich an passend geformte Führungsschienen L und M lehnen, wodurch eine bestimmte Auf- und Abbewegung der Winkelhebel bei Drehung des Tisches D erzielt wird. Befinden sich die Ringhalter F auf der glatten Fläche der Scheibe H, so nehmen die oberen Theile der Hebel J mit ihren Rollen f die tiefste Lage ein; letztere befinden sich also dicht über den erwähnten Ringhaltern, während gleichzeitig durch Einwirkung der Führungsschienen M die Hebel K so gehalten werden, daß die Druckrollen i derselben ihre höchste Lage einnehmen und nicht in Berührung mit den Rollen f sind. Jetzt wird

eine Riste umgelegt, welche sofort nach der Trommel T zugetragen wird. Kurz vorher, ehe die Achsendrehung eines Ringhalters F durch den Eingriff seiner Verzahnungen in die der Scheibe H beginnt, endigt die Leitschiene M; der Hebel K sinkt daher mit seiner Rolle i nieder und drückt auf die über Rolle f gelegte Riste. Jetzt gelangt bei der Weiterbewegung die Riste zwischen Trommel T und Deckel N, und wird erst an den äußersten Enden von den gröbsten und am weitesten stehenden Nadeln, allmälig in immer größerer Länge durch feinere und dichter stehende Nadeln von den Wurzelenden befreit, welche abgeschnippt als Heede ausgeworfen werden. Die Drehung, die den Risten auf diesem Wege ertheilt wird, bietet alle Seiten derselben gleichmäßig der Bearbeitung dar, daher der Schnippproceß recht vollkommen gelingen muß. Diese den Risten ertheilte Drehung kann sich aber nach oben hin nicht weiter fortpflanzen, als bis zu der Berührungsstelle zwischen Rolle i und f, indem der von ersterer auf letztere ausgeübte Druck genügt, eine weiter fortgehende Drehung zu hindern. Mit dem Beginn der Bearbeitung der Riste kommt ferner der Winkelhebel J in Berührung mit der Leitschiene L, wodurch Rolle f gemeinsam mit der aufliegenden i des Hebels K emporgehoben und schließlich, gegen das Ende der Bearbeitung, in ihre höchste Lage gebracht wird. Hierbei muß sich die Riste immer mehr zwischen den beiden Rollen i und f hindurchziehen und sich eine immer größere Länge zwischen Rolle f und Stift I bilden, welche die Drehung aufnimmt. Sobald endlich die Riste, zwischen Trommel und Deckel fertig abgeschnippt, am andern Ende wieder herausgelangt, hört die Leitschiene M auf und die obern Enden der Hebel J und K sinken sofort in ihre tiefste Lage, wodurch die Riste gebogen wird, wie dies in Figur 5 bei P punktirt angegeben ist. Die von der Riste aufgenommene Drehung veranlaßt jetzt die Entstehung eines zopfartigen Endes, das die Abnahme derselben sehr erleichtert und beschleunigt. Dies kann dann erfolgen, wenn bei der weitern Bewegung des Tisches D die Schiene M den Hebel K so bewegt hat, daß die Druckrolle i von f abgehoben wird. An Stelle der abgenommenen Riste wird eine neue eingelegt, die in derselben beschriebenen Weise den Arbeitsproceß durchmacht.

Bei einer ältern Ausführung dieser Maschine bewegte sich die Trommel nach der entgegengesetzten Richtung, wie hier angegeben, und war dann eine besondere Vorrichtung zum Einführen der Fasern zwischen diese und Deckel nöthig. Sobald aber die Einwirkung der Nadeln erfolgte, geschah dies unter einem Ruck, der viele Unzukömmlichkeiten mit sich führte. Bei der neuesten, oben beschriebenen Maschine ist durch die entgegengesetzte Umdrehung der Trommel dieser Uebelstand gänzlich

beseitigt. Der Angriff der Nadeln erfolgt allmälig, ohne daß ein unbequemes Ziehen und Zerren an den Riften eintritt, woraus eine nachtheilige Einwirkung auf den Zuführungsmechanismus der Maschine folgen könnte. —

Die Maschine ist verhältnißmäßig einfach construirt und gewährt die ausführende Firma Garantie für die Solidität der Constructionstheile, so daß wohl Reparaturen selten nöthig werden dürften. Sie übertrifft die vorhandenen Constructionen in jeder Weise, und wenn es sich bewahrheitet, was unsere Quelle (Engineer, März 1877 S. 196) behauptet, daß sie nämlich ein Quantum bis zu 14 000^{k} täglich zu verarbeiten vermag, so ist diese Leistung — gegen 7500^{k} bei dem Finlayson'schen und 6400^{k} bei dem Lawson'schen Schnipper — eine so erheblich größere, daß zu erwarten steht, daß sie den außerordentlichen Anforderungen in Calcutta genügen, sich aber auch in europäischen Spinnereien, wenn auch in kleinerer Ausführung, Eingang verschaffen wird.

P. L. Klein's Kammkrempel für Streichgarnspinnerei.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [c.d/4].

Bei den in der Streichgarnspinnerei bisher angewendeten Krempeln wird die Wolle auf einem endlosen Tische durch die beiden Einzugscylinder der Trommel zugeführt, welcher sie mit seinem Kratzenbeschlage faßt und theilweise den Arbeitern abgibt, von denen sie durch die Wender abgenommen und der Trommel wieder zugeführt wird. Alle diese Cylinder sind mit Kratzen beschlagen. Beim Ausgange aus dem letzten Walzenpaare wird die Wolle durch den Volant auf die Spitzen der Trommelkratzen gehoben, damit die Kammwalze sie abnehmen und zum Hacker tragen kann, durch welchen sie in Form eines Flors abgehackt wird. Zwischen Trommel und Arbeiter wird die Wolle geöffnet und gestreckt, wobei jedoch eine fortwährende Arbeitsrückkehr des Rohmaterials stattfindet, welche verhindert, daß letzteres genau in gewünschtem Maße, aber nicht mehr, bearbeitet werde, ein Uebelstand, der sehr nachtheilig bei Verarbeitung von kurzem Rohmaterial ist und auch auf das Feinspinnen und die Haltbarkeit des Fadens den schlimmsten Einfluß ausübt.

Ein anderer Nachtheil dieser Bearbeitung der Wolle auf Krempelmaschinen, welche nur mit Walzensystem versehen sind, ist folgender: Es darf als richtig angenommen werden, daß fast in allen spinnbaren

Materialien, auch selbst in feinen schlesischen Wollen, zum beinahe Dreiviertheile Haare sich befinden, welche annähernd offen sind und nur einer eigentlichen Zurechtlegung bedürfen, um zu Fäden gesponnen werden zu können. Das noch verbleibende Viertel der Wolle besteht dann aus verwirrten Knoten, welche mitunter auch noch ziemlich verfilzt sind, und worin viele der schon offenen Haare an irgend einer Stelle mit verworren resp. verwachsen sind; solche Wollhaare bilden einen Wollflock. Diese Wollflöcke werden nun auf den Krempeltisch aufgelegt und durch die Einzugscylinder in der Kreuz- und Querlage, in welcher sie sich einzeln unter einander auf dem Tische befinden, der Trommel zugeführt; letztere faßt nun mit ihren Kratzenzähnen die Wollflöcke in ihrer ganz unregelmäßigen Lage und kämmt dieselben mit einer großen Geschwindigkeit in und durch die Kratzenzähne der ersten Arbeiterwalze.

Da es in der Natur der Sache liegt, daß derjenige Theil der Wolle, welcher am offensten ist, sich bei der Abnahme durch die Trommel vom Einzugscylinder am tiefsten in die Trommelkratzen einschlägt, so bleiben die verwirrten und verfilzten Knoten, welche indeß mit vielen langen, offenen oder gestreckten Haaren verwirrt oder verwachsen sind, am längsten auf den Spitzen der Trommelkratzen liegen und werden in Folge dessen auch am meisten in die Kratzen der Arbeiterwalzen durch die Trommel eingekämmt. Letzterer hält nun durch die hakenförmige Biegung seiner Kratzenbeschläge die Wolle, welche bei der Abnahme von den Einzugswalzen am tiefsten darin eingedrungen ist, fest bis zum Volant; ebenso halten die Arbeiter die durch die Trommel in ihre Kratzenzähne gekämmte Wolle fest und tragen sie weiter zu den Wendern. In demselben Augenblicke, wo die Trommel die auf ihren Kratzenspitzen aufliegende Wolle (größtentheils Knötchen, welche mit der untern, im Trommelbeschlag befindlichen Wollschichte durch die in ihnen festsitzenden Haare verbunden sind) in den Kratzenbeschlag der Arbeiter einkämmt, müssen alle Haare oder Fasern, welche den ursprünglichen Wollflock bilden, mit einem Male und ruckweise entweder aus einem der festsitzenden Theile herausgezogen oder aber in sich zerrissen werden. Aehnliches erfolgt, wenn die Wolle noch auf einer zweiten Krempel zur Bearbeitung gelangt, wobei dann der Wollpelz gekreuzt wird. Hierbei werden die meisten Haare durch die Trommel quer von den Einzugswalzen abgenommen und in dieser Lage zum Theil in die Kratzen des ersten Arbeiters gekämmt. An dieser Stelle und bei dieser Operation des Kreuzens müssen also diejenigen Haare, welche vom Arbeiter gefaßt werden, durch die Drehung der Trommel gewaltsam mit einem Ende (vielleicht auch maschenförmig) entweder durch die Kratzenzähne der Trommel oder durch die-

jenigen des Arbeiters aus ihrer Querlage, welche sie in den Kratzenbeschlägen einnehmen, ihrer Länge nach herausgezogen oder in sich selbst zerrissen werden.

Von diesen im Deutschen Wollengewerbe, 1877 S. 128 entwickelten Ansichten ausgehend, hat Peter Ludwig Klein in Werden a. d. Ruhr eine sogen. Kammkrempel[1] construirt, bei welcher nur noch ein oder höchstens zwei Arbeiter- und Wenderpaare angewendet werden, an Stelle der übrigen, in Wegfall gekommenen Walzen aber feststehende Kämme, mit Stahlnadeln besetzt, angebracht sind. Diese Kammkrempel ist nach der Ausführung der Sächsischen Maschinenfabrik, vormals Richard Hartmann, in Chemnitz in Fig. 7 und 8 im Querschnitt und Längenschnitt skizzirt; Figur 9 zeigt den Durchschnitt eines Kammes in $^1/_2$ n. Gr.

Die Wolle wird durch die Einzugscylinder und einer Vorwalze A der Trommel zugeführt, welche nebst den noch verbleibenden Arbeitern und Wendern, sowie Volant und Kammwalze wie gewöhnlich mit Kratzen beschlagen ist. Die an Stelle der Arbeiter und Wender angebrachten Kämme stehen mit ihren Nadelspitzen radial zur Trommel, an deren Kratzen sie möglichst nahe gerückt werden, ohne dieselben jedoch zu berühren. Von der Wolle, welche die Trommel von der Vorwalze A abgenommen hat, sind bei der Abnahme die offensten Theile am tiefsten in den Trommelbeschlag eingedrungen, während die ungelösten, verworrenen, verfilzten oder verwachsenen Knötchen meistens auf den Kratzenspitzen der Trommel zurückgehalten und dann erst bei Drehung derselben durch die Nadeln der Kämme gekrempelt oder gekämmt werden, welche Kämmung oder Auflösung der Knötchen oder nicht geöffneten Theile der Wolle von einem Kamm zum andern sich wiederholt. Bei der großen Elasticität der Nadeln und ihrer radialen Stellung zur Trommel findet die Wolle nur einen geringen, momentanen Widerstand an jedem einzelnen Kamm, und da die Nadeln durch die Haare mittels der Trommelbewegung bei geringem Kraftaufwande aus ihrer radialen Stellung gebracht werden, so gleiten die gelösten Haare leicht von den Nadeln ab, und halten sich auf diese Weise die Kämme während der Arbeit von selbst rein. Bei jedem Kamme werden also die ungelösten Wolltheile immer nur etwas offener gekämmt, aber niemals wird der verworrene Knoten festgehalten, wie dies bei Walzenkrempeln geschieht. Alle durch die Trommel an den Nadelspitzen der Kämme ausgekämmten oder gestreckten Haare legen sich gestreckt in die Trommelkratzen und gehen direct

[1] Patentirt in Preußen am 3. Juni 1876 auf 3 Jahre, in Sachsen am 5. Juli auf 5 J. u. s. w.

bis zu der noch verbliebenen Arbeiterwalze, welche grade nicht weiter öffnen, sondern dazu dienen soll, den in der Arbeit befindlichen Wollflor richtig zu vertheilen und auszugleichen, und welche daher auch der Trommel nicht so nahe zu stehen braucht, wie dies gewöhnlich der Fall ist. Der Wender nimmt die Wolle vom Arbeiter ab und gibt sie der Trommel zurück; der Volant hebt sie auf die Spitzen der Trommelkratzen, welche sie der Kammwalze abgeben, von dem sie durch den Hacker in Gestalt eines Flors abgehackt wird.

Die Kammnadeln a (Fig. 9), von welchen auf ein Meter Länge etwa 1500 Stück einer mittel starken Sorte gehen, sind auf schmiedeisernen Schienen b von 200^{mm} Länge aufgelöthet und diese dicht neben einander an die Träger c des Kammständers angeschraubt. Zur Regulirung der Elasticität der Nadeln a ist unter denselben eine Stellschiene d angebracht. Das Arbeiter- und Wenderpaar B, C hat die Lage, wie sie in der Zeichnung angegeben ist oder auch unmittelbar vor dem Volant. Zur Erzielung einer gleichmäßigern Vertheilung der Wolle empfiehlt es sich aber, zwei Paar Arbeiter und Wender anzuwenden, das eine Paar Walzen oben über der Mitte der Trommel, das andere vor dem Volant. Die Vorwalze A ist bei Reiß-Kammkrempeln von Eisen, mit gezahntem Stahlband beschlagen, bei Fein- und Vorspinn-Kammkrempeln von Gyps oder Eisen, mit starkem Arbeiterkratzband überzogen.

Als Hauptvortheil der neuen Kammkrempeln, welche sich wohl auch in der Kammgarnspinnerei einführen werden, wird hervorgehoben, daß auf denselben die Haare oder Fasern des zu bearbeitenden Rohmaterials geschont werden und ihre Länge besser behalten, wie bei der Verarbeitung auf den gewöhnlichen Walzenkrempeln; es wird weiter aus schwachnaturigen Wollen und sonstigem matten Rohmaterial ein feineres und kräftigeres Gespinnst erzielt, an Kratzenbeschlägen und Schmieröl bedeutend erspart, das Putzen vermindert u. a. m. Z.

Rettungsapparat von J. Holthausen und A. Kintzinger in Paris.

Mittheilung aus dem Internationalen Patent- und Technischen Bureau von J. Brandt und G. W. v. Nawrocki in Berlin.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [d/2].

Dieser in Fig. 10 bis 14 skizzirte und in den Hauptstaaten des Continentes patentirte Apparat bezweckt das Herablassen von Lasten an

einem festhängenden Führungsseil mit beliebiger Geschwindigkeit und soll speciell bei ausbrechenden Bränden den Bewohnern oberer Stockwerke die Möglichkeit bieten, sich auf gefahrlose Weise in Sicherheit zu bringen.

Der an sich höchst einfache Apparat besteht aus einem Gußcylinder a (Fig. 10 und 11) mit einer schraubenförmigen Nuth, welche sich an beiden Enden in eine gerade, der Cylinderachse parallele Rinne fortsetzt. Nachdem das Führungsseil in diese Nuth eingebracht ist, wird auf den Cylinder eine seinem Umfang entsprechend gekrümmte Platte b (Fig. 12 und 13) geschraubt, welche mit zwei kurzen Ansätzen c in die geraden Rinnen an den Cylinderenden treten und so dem Seil in diesen nur geringen Spielraum gewähren. An den Stirnflächen des Cylinders sind zwei Ringe d befestigt, von denen immer der untere zum Anhängen der Last benutzt wird. Die Reibung zwischen dem Seil und dem Gußcylinder hindert ein rasches Sinken des letzteren mit der angehängten Last, und es kann durch entsprechendes Schrägziehen des untern freien Seilendes dieser Widerstand beliebig erhöht, die Fallgeschwindigkeit also entsprechend vermindert werden. Die Abwärtsbewegung des Apparates läßt sich auch gänzlich unterbrechen, sobald man das freie Seilende um einen der Haken h schlingt.

Ist der Apparat unten angelangt, so läßt er sich nach einfachem Umdrehen (wobei natürlich auch das untere Seilende nunmehr in der Höhe zu befestigen ist) sofort wieder benutzen. Zu diesem Zwecke sind auch die Ringe d und Haken h doppelt vorhanden.

Figur 14 zeigt eine Modification des Apparates zu dem eingangs erwähnten Zweck der Rettung von Menschen bei Feuersgefahr. Hier bildet der gußeiserne Bremscylinder a mit einem Rahmen a' ein Stück; in die Augen e des letztern werden die Tragseile g geschlungen; i ist das bei n aufgehängte Führungsseil. Damit dieses bei eintretender Gefahr rasch befestigt werden kann, ist es empfehlenswerth, an einer gut zugänglichen Stelle in der Fensternähe einen Haken ein für alle Mal anzubringen. In dieser Form dürfte sich der Apparat auch als fliegendes Gerüst beim Putzen oder Anstreichen von Häuserfaçaden 2c. empfehlen. Eine ähnliche Flaschenzugvorrichtung von Wethered wurde in diesem Journal, 1871 201 273 beschrieben; auch der Meunier'sche Flaschenzug dient dem gleichen Zwecke. Die in verschiedenen Städten mit dem Holthausen- und Kintzinger'schen Rettungsapparat angestellten Versuche haben befriedigende Resultate ergeben. Der Apparat nimmt sehr wenig Platz ein und kann leicht in Schlafzimmern u. dgl. für den Fall der Noth aufbewahrt werden; sein Preis mit Gurte beträgt etwa 20 M.

F. H.

Fangvorrichtung für Förderkörbe. Patent von Gebrüder Eickhoff und Reinh. Ardelt in Bochum.[1]

Mittheilung aus dem Patentbureau von Carl Pieper in Dresden.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [c.d/1].

Trotz aller Verbesserungen an den bisher in Anwendung stehenden Fangvorrichtungen für Förderkörbe, ist es nicht gelungen, dieselben absolut sicher wirkend bei Seilbrüchen herzustellen; entweder wird durch das kräftige Eingreifen von Klauen, excentrischen Scheiben u. s. w. in das Holz der Führungslatten ein plötzliches, mit einem heftigen Rucke verbundenes Stillstehen des fallenden Förderkorbes bewirkt, oder diese Klauen u. s. w. greifen nicht kräftig genug ein, dann schaben sie nur Stücke aus den Führungshölzern heraus, ohne das Fallen des Korbes verhindern zu können; beides ist mit den nachtheiligsten Folgen verknüpft.

Gebrüder Eickhoff und R. Ardelt in Bochum ist es nach zahlreichen Versuchen gelungen, eine mit absoluter Sicherheit wirkende Fangvorrichtung herzustellen, deren Hauptvorzüge in einem allmäligen Bremsen und Festlaufen des fallenden Förderkorbes bestehen. Diese in Fig. 15 und 16 dargestellte Vorrichtung besteht vornehmlich aus zwei Keilen D, denen zwei doppelt im Winkel gebogene und außen an den Seitenstücken A befestigte Platten C zur Führung dienen. Das obere Ende jeder dieser Keile ist drehbar mit einem Bügel E verbunden, mit dessen innerer Verzahnung das Getriebe F im Eingriff erhalten wird, indem es von dem Bügel umschlossen ist. Mit diesem Getriebe sind zwei mit scharfen Zähnen versehene Räder G fest vereinigt. Der Bolzen H, auf welchem sich das Getriebe F und die Räder G drehen, wird vom obern Ende der Feder I getragen, die innen an dem Seitenstücke A befestigt ist.

Auf dem Bolzen H dreht sich noch eine Rolle K, welche in Folge der Spannung der Feder I gegen den Keil L drückt; dieser, durch ein Querstück mit der Königsstange, an welche das Förderseil angeschlossen ist, starr verbunden, drückt die Federn I so lange aus einander, als er selbst durch den Zug des Seiles zwischen die an den Federn angebrachten Rollen K gepreßt wird. Reißt indeß das Seil, so drücken die Federn I den Keil L herunter, indem sie durch die Rollen K auf die schrägen Kanten desselben wirken, und pressen alsdann die Zähne der Räder G in das Holz der Führungsbalken B. Sobald der Förderkorb zu fallen beginnt, drehen sich die Räder G, und die Getriebe F heben die Bügel E

[1] Vgl. Patentliste Bd. 223 S. 553, Schlagwort „Fangvorrichtung".

mit den Keilen D. Dieselben gleiten mit ihrem Rücken auf dem schrägen Theile der Führungsplatten C, werden demgemäß mit ihrer Vorderfläche gegen den Führungsbalken B gepreßt und wirken als Bremsen.

Zur Verstärkung des Bremsens liegt in jedem der Keile D innerhalb eines Einschnittes ein mit scharfen Zähnen versehenes Rad M, welches sich auf dem Bolzen N dreht. So lange dieses Rad außer Thätigkeit ist, steht es nicht über die Vorderfläche des Keiles vor; da die in das Seitenstück A und die Platte C eingeschnittenen Schlitze O aber etwas mehr Neigung haben als der Rücken des Keiles resp. dessen Führung, so wird, während der Keil mit dem Rade M gehoben wird und der Bolzen N in dem Schlitze in die Höhe gleitet, derselbe gleichzeitig gegen den Keil nach vorn geschoben, und es treten somit die Zähne der Räder M über die Vorderfläche der Keile hervor und dringen ebenfalls in das Holz der Führungsbalken B ein. Um dieses Verschieben zu ermöglichen, sind die Löcher für den Bolzen in dem Keile länglich gemacht. Da die Räder sich drehen und auch kräftig gegen die Bolzen N gedrückt werden, so veranlaßt die Reibung zwischen den Rädern und dem Bolzen nicht nur einen weiteren directen Widerstand gegen das Niedergehen des Förderkorbes, sondern sie wirkt auch dahin, die Keile D aufwärts und gegen die Führungsbalken B zu drücken, während sich die verzahnten Räder immer fester in dieselben einlaufen, so daß durch die als Bremsen wirkenden Keile und die sich fest laufenden Räder ein allmäliges Stillstehen des fallenden Förderkorbes bewirkt wird.

Da auf jeder Seite des Förderkorbes dieselbe Vorrichtung angebracht ist, so treten bei einem Fallen desselben, in Folge eines Seilbruches, vier Keile mit ihren Rädern in Wirksamkeit und verhindern somit jeden Ruck und jedes plötzliche Anhalten des fallenden Korbes.

Zahlreiche Versuche haben dargethan, daß diese Fangvorrichtung mit demselben günstigen Erfolge und mit derselben Sicherheit wirkt, wenn an Stelle der hölzernen Schachtlatten eiserne Führungsschienen in den Gruben angewendet werden. Diese Führungsschienen werden am besten aus U-Eisen hergestellt, welches mit dem Rücken durch Schraubenbolzen an die Schachtzimmerung angeschraubt wird; kleinere U-Eisen, an dem Förderkorbe festgenietet, gleiten in der Führungsschiene auf und nieder und dienen dem Korbe als Führung.

Die vorstehend beschriebene Fangvorrichtung bedarf nur einer ganz geringen Abänderung, um auch bei solchen eisernen Führungsschienen mit derselben Sicherheit als bei hölzernen Schachtlatten angewendet werden zu können. Man macht die Keile schlanker, wodurch deren Reibung bedeutend erhöht wird, und läßt die beiden Schlitze, in denen

sich die Bolzen N mit den verzahnten Rädern M hinaufschieben, einen ganz geringen Winkel gegen einander bilden, was einen außerordentlich starken Druck hervorbringt; ferner macht man die Räder G und M aus gehärtetem Stahl und versieht sie mit einer sehr scharfen und feinen Verzahnung. Tritt die Fangvorrichtung in Wirksamkeit, so greifen diese fein verzahnten Räder von außen auf die eisernen Führungsschienen, während die Keile u. s. w. ganz ebenso in Thätigkeit kommen, wie vorstehend beschrieben. Auch wenn Drahtseile zur Führung des Förderkorbes angewendet sind, kann die neue Fangvorrichtung mit derselben sicheren Wirksamkeit angebracht werden und bedarf nur ganz unbedeutender, sich von selbst ergebenden Veränderungen.

Die Anwendung derartiger Fangvorrichtungen bietet sehr erhebliche ökonomische Vortheile dar, ganz abgesehen von der außerordentlichen Sicherheit ihrer Wirksamkeit; der wesentlichste Vortheil besteht wohl darin, daß sie den Gebrauch eiserner Führungsschienen gestattet, da diese jahrelang der Abnutzung widerstehen und somit die oftmalige und kostspielige Auswechslung schadhafter hölzerner Schachtlatten in Wegfall bringen. Ferner können bei der absoluten Sicherheit dieser Vorrichtungen die Förderseile viel länger benutzt werden als bisher, da selbst im Falle eines Seilbruches ein Unglück nicht vorkommen kann. Schließlich muß noch bemerkt werden, daß diese Fangvorrichtungen für jeden bereits im Gebrauche stehenden Förderkorb angefertigt und ohne Schwierigkeit angebracht werden können.

Aitken's Kokesofen.

Mit einer Abbildung auf Taf. VIII [b/4].

In England ist seit einiger Zeit, wie Scientific American Supplement meldet, mit großem Erfolg eine Verbesserung an Kokesöfen angebracht worden, welche darin besteht, daß man an verschiedenen Stellen des Ofengewölbes Düsen einlegt, durch welche kalter oder warmer Wind in den Ofen geblasen wird, wie in Figur 17 skizzirt ist. Es soll hierdurch eine intensivere Verbrennung der abziehenden Gase, höhere Erhitzung des Ofens und in Folge dessen verminderte Brennzeit und höheres Ausbringen erzielt werden. Es soll die Brennzeit um 18 Stunden abgekürzt und das Ausbringen um 20 bis 25 Proc. erhöht sein. Nähere Angaben fehlen.[1] —r.

[1] Weitere Auskunft ertheilt G. Watson in London C. E., Westminster, Great George Street Nr. 36.

Frank Lawrence's verbesserte Düse für Cupolöfen.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [b/1].

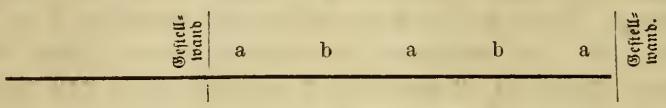
Es ist eine bekannte Thatsache, daß in allen Schmelzöfen die richtige Vertheilung des eingeblasenen Windes Schwierigkeiten bereitet, welche bis zur Stunde noch durch kein Mittel vollständig beseitigt worden sind. Das Ideal, welches dem Techniker beim Schmelzproceß in Schachtöfen in dieser Richtung vorschwebt, besteht darin, in jeder Horizontalschicht der Schmelzmasse eine gleichmäßige Temperatur zu erzielen; dies gelingt aber nur dann, wenn der Wind, sowohl in Rücksicht auf Quantität als Pressung, jede Horizontalschicht in ihrer ganzen Ausdehnung gleichmäßig durchdringt. Es werden in dieser Hinsicht noch allerwärts große Fehler gemacht, weil die betreffenden Betriebsvorrichtungen bisher noch zu primitiver Natur sind. Außerordentlich auffallend ist es, daß auf diesem so wichtigen Gebiete so wenig geleistet worden ist.

Steckt man durch eine Anzahl in dem Seitenmauerwerk eines Schachtofens gleich hoch ausgesparter Oeffnungen horizontale Röhren, deren Querschnitte unter einander gleich sind und bläst durch dieselben, nachdem der Ofen mit Schmelzmaterial gefüllt worden ist, einen gleichmäßigen Luftstrom, so würde Folgendes geschehen: Die aus dem Rohrende (der Düse) ausströmende Luft würde, in einem freien, mit Luft von gleicher Temperatur erfüllten Raume ausgegossen, in Folge der Dilatation einen abgestumpften Kegel mit horizontal liegender Achse bilden, dessen Dimensionen abhängig sind von der Weite des Rohres, der Pressung, mit welcher die Luft das Rohr verläßt und der Dichtigkeit der äußern Luftmassen. Tritt der Luftstrom aber in das Innere eines gefüllten Schachtofens, so treten ihm sofort Hindernisse entgegen, welche seine Form und Richtung ändern. Er kann nur entweichen durch die Zwischenräume der einzelnen Stücke, welche die Schmelzmasse bilden, und durch die Gichtöffnung des Ofens. Die veränderte Form des oben erwähnten Luftkegels ist also eine Resultante aus folgenden drei Factoren: 1) Der Form, welche der Kegel bei freiem, ungehindertem Austritt, wie oben, haben würde; 2) der Dichtigkeit des Schmelzmaterials; 3) den Dimensionen des innern Ofens (des Ofenschachtes).

Es geht hieraus hervor, daß die Achse des Kegels in diesem Falle eine von der Mitte der Rohrmündung ausgehende, aufwärts gekrümmte Curve bilden wird, ähnlich wie dies in Figur 18 dargestellt ist. Abgesehen von der Weite des Ofens, wird diese Curve in horizontaler Richtung

um so länger gestreckt sein, je größer die Pressung des Windes und je lockerer die Schmelzmasse ist.

Schlägt man durch eine Formöffnung eines Hohofens, während das Gebläse abgestellt und die betreffende Düse entfernt worden ist, eine nicht zu dünne eiserne Stange bis zur Berührurg mit der gegenüber liegenden innern Gestellwand, läßt die Stange in dieser Lage vielleicht $^1/_4$ Minute stecken und zieht sie sodann möglichst schnell wieder heraus, so bemerkt man an derselben Folgendes: Der Theil der Stange, welcher sich im innern Ofen befand, wird natürlich auf der ganzen Länge glühend sein, aber an verschiedenen Stellen ganz bedeutende Temperaturunterschiede zeigen; es werden die Stellen b der Stange ganz hell- bis weiß-



glühend, die Stellen a dagegen viel dunkler roth sein; die höchste Temperatur ist also bei b, b, die niedrigste dagegen an den Wänden und im Centrum des Ofens. Zieht man in Figur 18 die Linie L L', so ergibt sich das Gesagte durch eine einfache Betrachtung von selbst; dort wo viel Wind mit starker Pressung hinkommt, erfolgt die intensivste Verbrennung, findet sich also auch die höchste Temperatur, und dies ist der Fall im Innern unseres Luftkegels. Außerhalb desselben geht die Verbrennung nur unvollkommen vor sich und die Schmelzmasse liegt mehr oder weniger todt da.

Es ergibt sich also hieraus, daß ein Schmelzproceß unter solchen Umständen nur äußerst mangelhaft vor sich gehen kann. Das weniger hoch erhitzte Schmelzgut wirkt auf das stärker erhitzte abkühlend, woraus eine Verschwendung von Brennmaterial folgt; dünn flüssiges und halb oder gar nicht geschmolzenes Metall kommt auf der Sohle des Ofens mit einander in Berührung, was das Fabrikat nur verschlechtert; über den Formen setzen sich zuweilen an den Wänden des Ofens halbgeschmolzene, zähe Massen fest, erhärten dort, bilden Gewölbe im Ofen, verhindern den Aufgang des Windes und den Niedergang der Chargen und sind Veranlassung zu Unregelmäßigkeiten aller Art, Stillständen, Reparaturen, Productionsverminderung u. a. Was den Hohofenbetrieb betrifft, so hat die Anwendung der erhitzten Gebläseluft wohl viel über die erwähnten Uebelstände hinweggeholfen; allein es läßt sich nicht läugnen, daß eine bessere Vertheilung des Windes im Innern des Ofens, außer den durch hohe Windtemperaturen schon erzielten günstigen Resul-

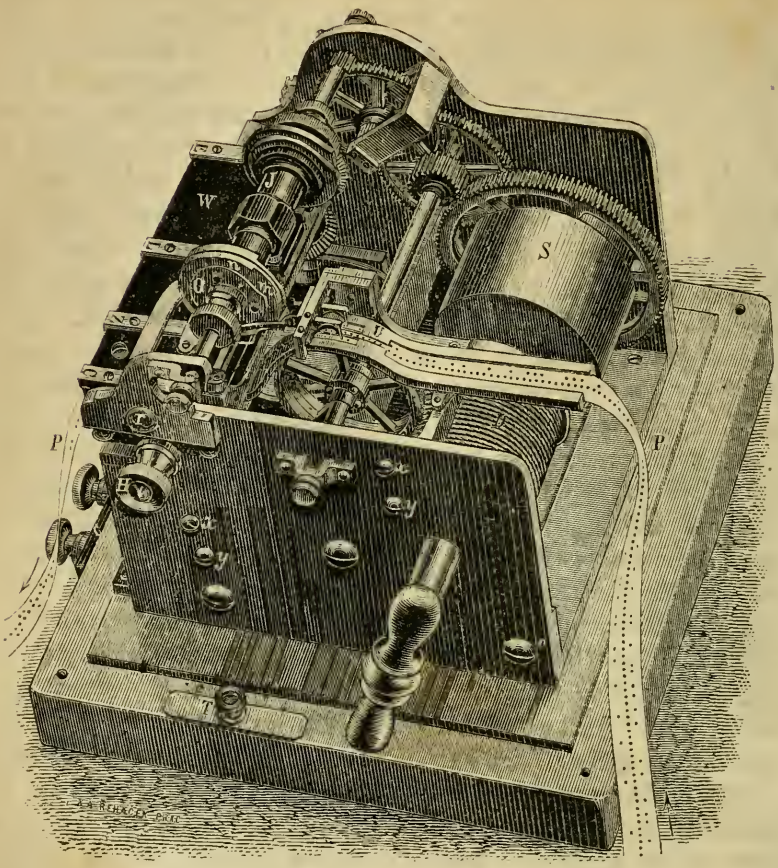
taten, den Brennmaterialverbrauch noch vermindern, die Production noch erhöhen und die Qualität des Fabrikates noch verbessern würde.

Beim Betrieb mit kaltem Wind wie bei Cupolöfen zeigen sich die besprochenen Mißstände häufiger. Frank Lawrence in Philadelphia 225, Dock Street, ist nun (nach der Polytechnic Review, März 1877 S. 111) auf die Idee gekommen, der Düsenmündung bei den Cupolöfen eine von der bis jetzt gebräuchlichen verschiedene Gestalt zu geben, wie Figur 19 sie zeigt. Es sind da drei über einander liegende, schmale verticale Schlitze A_1 bis A_3, von denen der oberste der kleinste und engste, der mittlere etwas größer und der unterste am größten ist. Unter diesen Schlitzen befindet sich die Hauptdüsenöffnung, welche die Summe der drei Schlitze an Größe noch übertrifft und nahezu quadratisch ist. Wird durch diese Düse Wind in den Cupolofen geblasen, so geht der Hauptstrom — also auch derjenige, welcher die größte Widerstandsfähigkeit hat — durch die unterste große Oeffnung, wird also am tiefsten in den Ofen eindringen, während die aus A_1 bis A_3 ausströmenden Luftmassen sich je nach der Größe der Oeffnung mehr oder weniger weit von der Ofenwand entfernen werden. Diese Düsen sind in geringen Abständen, etwa 10^{cm} von einander auf den ganzen Umfang des Ofens vertheilt, wie in Figur 20 angedeutet ist. Auf diese Weise entsteht ein aufsteigender Luftstrom, welcher sich doch wenigstens über den ganzen Querschnitt der Schmelzmasse (vgl. Figur 21) ein gut Theil gleichmäßiger erstreckt als der in Figur 18 veranschaulichte. Diese Einrichtung kann nur in jeder Beziehung günstig auf den Betrieb einwirken und ist jedenfalls als der Anfang einer Verbesserung in dieser Richtung zu betrachten.

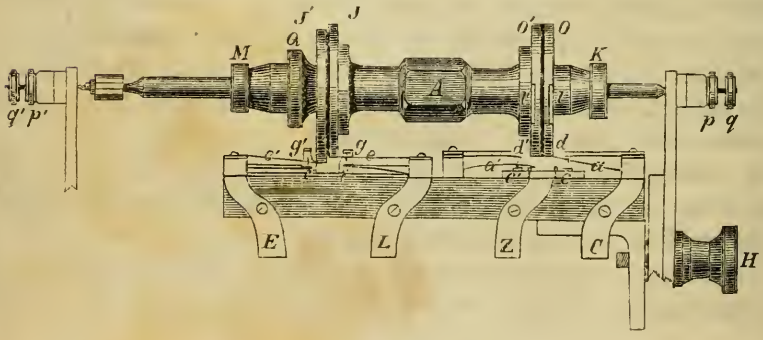
Lawrence gibt uns zwar keine näheren Betriebsresultate mit seinem Cupolofen, sagt aber Folgendes: „Man erspart ein Drittel an Zeit und ein Viertel an Brennmaterial im Vergleich mit den gewöhnlichen Cupolöfen. Man braucht weniger Pressung und in Folge dessen weniger Kraft. Die gleichförmige Schmelzung liefert einen Guß von besserer Qualität bezüglich der Marke des aufgegebenen Eisens. Ansammlung von festen Massen an der Ofenwand wird vermieden und der Cupolofen ist leichter zum Guß herzurichten, zu besetzen und hält länger. Die Herstellungskosten dieses Cupolofens sind nur wenig höher als diejenigen eines Ofens nach altem System."

Daß dieses System noch einer bedeutenden Vervollkommnung fähig ist, liegt auf der Hand, und wird Referent dieses Journals in einem spätern Artikel darauf zurückkommen.

II



III



W. Thomson's Ueberschreibapparat und automatischer Abkürzungssender für unterseeische Kabel.

Mit Abbildungen im Text und auf Taf. VII [a.b/4].

(Schluß von S. 286 dieses Bandes.)

Der automatische Abkürzungssender (automatic curb sender) wurde von W. Thomson und Prof. Fleeming Jenkin erfunden und 1871 und 1873 patentirt. In Folge der elektrischen Ladung des Kabels tritt beim Telegraphiren eine Verzögerung des Stromes auf. In Figur 12 zeigt die Curve I die allmälig zunehmende Stromstärke am empfangenden Ende des Kabels, wenn das andere Ende desselben bleibend an den einen Batteriepol gelegt wird; die Abscissen geben die Zeiten nach einer willkürlichen Einheit a, welche sich so definiren läßt: Es sei das Kabel derart elektrisirt, daß die Ladung durch eine harmonische Curve dargestellt wird, mit einem einzigen Maximum in der Mitte und Null an jedem Ende; werden dann beide Enden mit der Erde verbunden, so mag a die Zeit bedeuten, in welcher die Ladung auf $^3/_4$ ihres ursprünglichen Betrages herabsinkt. Anfangs fällt I mit der Achse OX zusammen; im ersten a nach dem Anlegen der Batterie tritt also kein merklicher Strom in die Linie, obwohl die Wirkung am andern Ende, streng genommen, augenblicklich beginnt. Nach der Zeit a wächst die Stromstärke rasch; nach 5a hat der Strom etwa die Hälfte seiner endlichen Stärke, die er nach 10a ziemlich ganz[6] erreicht hat, so daß er nachher kaum noch merklich wächst, obgleich er seine volle Stärke erst nach Verlauf einer unendlichen Zeit erlangt. Curve II zeigt den Vorgang, wenn das sendende Ende während der Zeit 4a an die Batterie, dann aber an Erde gelegt wird. Der allmälig abnehmende Strom bleibt noch beträchtliche Zeit nach Unterbrechung der Batterie im Kabel, und dies grade stört die Arbeit auf Unterseekabeln so sehr. Der Abkürzungssender soll nun die Wirkungen der Verzögerung vermindern. Dazu wird jedes Signal durch 2 Ströme gegeben; der zweite, der abkürzende Strom (curbing current) ist dem ersten entgegengesetzt gerichtet und muß von kürzerer Dauer sein, damit er nicht durch Ueberschreiten der Achse OX ein falsches Zeichen gibt; er beschleunigt die Neutralisation des Kabels, indem er die Nachwirkung des ersten zu zerstören strebt. Wird der erste Strom die Zeit 4a, der zweite die Zeit 3a hindurch dem Kabel zuge-

[6] Beim französischen atlantischen Kabel verfließen etwa 0,25 Secunden, bevor ein empfindliches Spiegelgalvanometer eine Wirkung zeigt; das Maximum wird in etwa 2,5 Secunden erreicht.

führt, so erscheint am empfangenden Ende durch den zweiten Strom allein die durch Curve III dargestellte Wirkung, während Curve IV, deren Ordinaten die algebraische Summe aus denen von II und III sind, die Gesammtwirkung beider Ströme und in der schnellen Rückkehr zur Achse OX die Vortheile des Abkürzungssenders darstellt. Durch diesen wird der Lichtzeiger des Spiegelgalvanometers und die Schreibspitze des Heberschreibapparates schnell nur bis zur Mittellinie zurückgeführt und scharfe Biegungen der Schrift selbst erzielt. Dazu müssen der Telegraphirstrom und der Abkürzungsstrom (oder die zu einem Zeichen gehörige Folge solcher Ströme) in strenger Regelmäßigkeit auf einander folgen, was nur mittels automatischer Einrichtungen zu erreichen ist. Die Mitbenutzung von Condensatoren erhöht die Wirkung des Abkürzungsstromes.

Holzschnitt II zeigt den automatischen Abkürzungssender nach einer Photographie. Das abzutelegraphirende Telegramm ist in einem Papierstreifen P (Fig. 11) gestanzt, welcher links und rechts von der zur Führung des Streifens dienenden Mittellochreihe Löcher für die Striche und Punkte der Morseschrift enthält und in der Pfeilrichtung mit gleicher Geschwindigkeit durch den Apparat läuft. Er tritt durch die Röhre U ein und geht unter zwei Stiften oder Nadeln hindurch, welche den Löchern links und rechts entsprechen. Geht ein Loch rechts oder links durch, so fällt die betreffende Nadel auf ganz kurze Zeit in dasselbe ein und drückt so eine Feder a oder a′ (Fig. 13) durch die Oeffnung l oder l′ (Holzschnitt III) in dem Rande der umlaufenden Scheibe OO′; die Feder wird von dem Rande gefangen und muß während eines vollen Umlaufes darin bleiben, bis die Oeffnung im Rande sie wieder frei läßt. Die Scheibe macht einen Umlauf, während ein Raumtheil (zwischen zwei auf einander folgenden Löchern der Mittelreihe) des Streifens P unter den Nadeln hinläuft. Wenn die Feder a oder a′ in den Rand geschoben wird, so stellt sie den Contact zwischen dem einen Pole der Batterie und einem andern Satze von Federn her, welche durch ein doppeltes Excenter JJ′ auf derselben Welle A wie OO′, bewegt werden. Während eines Umlaufes sendet das Excenter mittels des zweiten Satzes von Federn erst einen Strom von der einen und gleich nachher einen etwas kürzern Strom von der andern Richtung in das Kabel; der erste ist der Telegraphir-, der zweite der Abkürzungsstrom. Geht ein Loch links unter den Nadeln vorbei und fällt die zugehörige Nadel ein, so ist der erste Strom positiv, der zweite negativ; bei einem Loche links ist der erste negativ, der zweite positiv. Das Einfallen und Ausheben der Nadeln besorgen besondere Daumen auf der Welle A und auf diese Weise wird der Streifen selbst geschont.

Figur 11 läßt erkennen, wie der für den automatischen Abkürzungssender gestanzte Streifen P aussieht. Das dargestellte Streifenstück enthält die Löcher für das Zeichen „Verstanden" und die ersten sieben Buchstaben. Seine Fortbewegung vermittelt ein mit Stiften besetztes Rad, indem die Stifte bei seiner Umdrehung in die Löcher der mittlern Reihe eindringen.

Die Einschaltung und die Wirkung der Contactfedern wird aus Figur 13 klar. Für gewöhnlich liegen die Federn a und a' auf den Contacten c und c', welche über Z mit dem Zinkpole der Linienbatterie B verbunden sind; die Batterie ist also offen. Hebt die Scheibe OO' durch ihren Rand die Feder a, so kommt diese an die über C mit dem Kupferpole der Batterie B verbundene Feder d zu liegen; so lange nun die Scheibe J', deren excentrischer Theil etwas mehr als den halben Umfang einnimmt, die Feder e' auf dem Contacte f' festhält, ist der Kupferpol von B über C, d, a, n, f', e' und E mit der Erde, der Zinkpol über Z, c', a', v, g, e und L mit der Luftleitung verbunden, und der Telegraphirstrom durchfließt die Linie, bis das nicht ganz den halben Umfang einnehmende Excenter J die Feder e auf f legt, während gleichzeitig e' an g' emporgeht, der Strom also umgekehrt wird. Die entgegengesetzte Richtung haben die beiden Ströme, wenn die Scheibe OO' die Feder a' erfaßt und mit d' in Berührung bringt. Die beiden gleichen Hälften, woraus die „bestimmende" Scheibe OO' besteht, sind durch eine Ebonitlage gegen einander isolirt. Die durch den Abkürzungssender erzielte größere Leistung wird natürlich durch einen größern Batterieaufwand erkauft.

Als Triebkraft wird ein Gewicht an der auf die Trommel D gewickelten Scheibe zugleich mit einer Feder in dem Federhause S benutzt. Als Regulator dient eine Centrifugalbremse, deren zwei Klötze sich beim Umlaufen an die Innenwand eines feststehenden Cylinders anlegen; die Klötze sind an Uhrfedern aufgehängt und sind durch Spiralfedern mit je einer radialen Stellschraube verbunden, durch deren Spannung die Centrifugalkraft um einen beliebigen Betrag vermindert werden kann. Wird außerdem die Bewegung auf die Regulatorachse durch ein Paar cylindrische Reibungsscheiben übertragen, von denen die eine, auf der Regulatorachse sitzende, mit ihrer Mantelfläche die Stirnfläche der andern berührt, so läßt sich einfach durch Heben und Senken des Cylinders und der Regulatorachse das Verhältniß der Uebersetzung der Geschwindigkeit verkleinern und vergrößern, die Centrifugalkraft also dem entsprechend vergrößern und verkleinern. E—e.

Hochsiedendes Petroleum als Leuchtmaterial, und die Feuergefährlichkeit der Petroleumsorten des Handels; von Dr. Carl Heumann.

Bei der Beurtheilung einer Flamme, welche ein neues Brennmaterial, eine neue Lampen- oder Brennerconstruction liefert, darf man sich nicht auf die photometrische Bestimmung des gesammten „Leuchteffectes" beschränken, wie ihn das Photometer, in gewöhnlicher Weise gebraucht, angibt, denn dasselbe ist ganz unempfindlich dafür, ob die gemessene Lichtmenge von einer großen oder kleinen Flamme ausgesendet wird. Nicht so das direct in die Flamme blickende Auge, welches einen sehr bedeutenden Unterschied macht zwischen einem kleinen, aber intensiven und einem zwar größern, doch weniger hellen Lichtmantel; von einer kleinen grellen Flamme wird das Auge geblendet, während es ruhig in eine größere Flamme blicken kann, welche dieselbe Gesammtlichtmenge ausstrahlt.

Nehmen wir an, in der Flamme selbst ginge keinerlei Licht durch Absorption verloren, so ist der Leuchteffect gleich dem Product aus der Summe aller elementaren Theilchen des Lichtmantels, jedes multiplicirt mit seiner Lichtintensität. Letztere ist nun an verschiedenen Partien des Lichtmantels eine sehr verschiedene und wird bedingt durch die Anzahl der in einem Flammenelement enthaltenen glühenden Kohlenstofftheilchen und durch die Intensität ihres Glühens. Der Glanz oder die Helligkeit der Flamme steht nun in directer Beziehung zur Lichtintensität (d. h. der von einem Flammenelement ausgestrahlten Lichtmenge), hängt aber durchaus nicht allein von derselben ab. Da die Flamme in hohem Grade (wenn auch nicht absolut) durchsichtig ist, so dringen die Lichtstrahlen der hintern Flammenschichten durch die vordern und gelangen so gleichsam von einem Punkte aus in das beobachtende Auge, welches also um so mehr geblendet wird, je mehr leuchtende Schichten sich hinter einander befinden, d. h. je dicker der Leuchtmantel ist.

Wenn man vollkommene Durchsichtigkeit der Flamme voraussetzt (was in Wirklichkeit nicht zutrifft), so läßt sich die Helligkeit eines Flammentheils ausdrücken als die Summe der hinter einander befindlichen Leuchtelemente, jedes multiplicirt mit der von ihm ausgesendeten Lichtmenge. Die Helligkeit der verschiedenen Flammenpartien ist natürlich nicht die nämliche; für die gewöhnliche Beurtheilung des Charakters einer Flamme genügt es aber, wenn man bei vergleichenden Untersuchungen grade die hellsten Partien beobachtet, da diese es sind, welche

auf das Auge durch ihren Glanz vorzugsweise einwirken. Um hinsichtlich der Helligkeit einen relativen Zahlenausdruck zu erhalten, welcher zur Charakteristik der Flamme hinreicht, umgebe ich diese mit einem undurchsichtigen Schirm, in welchem sich eine kleine, genau gemessene Oeffnung befindet. In dieser Weise verdeckt, wird die Flamme dem Photometerdiaphragma gegenübergestellt und ihr eine solche Stellung hinter jener Oeffnung in bestimmter Entfernung von derselben gegeben, daß möglichst viel Licht auf das Diaphragma fällt; letzteres wird dann zum Verschwinden des Stearinfleckes eingestellt. Hat man noch andere Flammen in gleicher Weise hinter der nämlichen Oeffnung geprüft, so drücken die erhaltenen, direct vergleichbaren Zahlen die Helligkeit der hellsten Partien der verschiedenen Flammen aus. Bei flachen Flammen hat man noch deren Stellung in Betracht zu ziehen, denn eine Schnittbrennerflamme zeigt z. B. in der Richtung des Schnittes eine viel größere Helligkeit, aber geringere Ausdehnung als rechtwinklig dazu.

Die Beurtheilung einer Flamme ohne Photometer hat große Schwierigkeit, und vor Allem lasse man sich durch auffallende Helligkeit der Flamme nicht bestechen, da die Größe und Dicke des Lichtmantels sehr wichtige Factoren sind, deren vergleichsweise Schätzung für das Auge oft eine kaum zu lösende Aufgabe ist.

Bei Gelegenheit einer frühern Arbeit erwähnte ich ein im Handel vorkommendes, sehr hell brennendes Lampenöl, welches trotz seines hohen Preises vielfach gekauft wird, weil Jedermann über den blendenden Glanz der Flamme erstaunt. Die von mir angestellten photometrischen Messungen bewiesen jedoch, daß die Flamme jenes Oeles allerdings viel heller ist, wie die der gewöhnlichen, billigen Petroleumsorte, doch ihre Umgebung nicht heller erleuchtet, oder mit andern Worten: die Flamme des neuen Oeles besitzt größere Helligkeit ohne einen erhöhten Leuchteffect liefern zu können, da sie etwas kleiner und an vielen Stellen dünner ist als eine gewöhnliche Petroleumflamme von gleichem Consum, die also eine größere Anzahl leuchtender Flammenelemente aufzuweisen hat. Einer von betheiligter Seite erhaltenen Aufforderung, jenes neue Leuchtmaterial begutachtend zu prüfen, entsprach ich um so lieber, als mir die eigenthümlichen photometrischen Verhältnisse seiner Flamme auch in theoretischer Hinsicht von Interesse schienen.

Das Oel soll von einer amerikanischen Gesellschaft aus Petroleum dargestellt werden und ist in Deutschland unter dem Namen Möhrings-Oel eingeführt. Es wird aus Lampen gebrannt, deren Brenner und Cylinder von den bei gewöhnlichem Petroleum angewendeten Constructionen abweichen.

Die Farbe des mir zur Prüfung vorgelegten Oeles war ein tiefes Gelb, fast ohne bläuliche Fluorescenz, sein Geruch nur sehr schwach an Petroleum erinnernd. Das specifische Gewicht fand ich bei 14° gleich 0,846; es ist also erheblich höher als dasjenige des gewöhnlichen, amerikanischen Petroleums, von welchem eine zu spätern vergleichenden Versuchen dienende Sorte bei 14° ein spec. Gew. von 0,794 zeigte. Hieraus, sowie wegen des schwachen Geruches ließ sich schon der Schluß ziehen, daß jenes Oel ein Petroleum ist, von welchem alle niedrigsiedenden Antheile bis zu einem bestimmten Punkte abdestillirt sind.

Zur nähern Prüfung wurden 100g des Oeles in einem Siedekölbchen der fractionirten Destillation unterworfen, wobei die Kugel des Thermometers und der bis 100° reichende Theil der Quecksilbersäule vom Dampf umgeben waren. Beim Erhitzen stiegen anfänglich nur wenige kleine Gasbläschen aus dem Oele auf, deren Zahl sich bei weiterer Temperaturerhöhung vermehrte. Der erste Tropfen Destillat wurde jedoch erst bei 263° erhalten, also ist das Oel im Wesentlichen frei von niedriger siedenden Bestandtheilen. Die zuerst übergehende Flüssigkeit war wasserhell und *nicht im Stande an einem Glasstabe* — also ohne Vermittlung eines Dochtes — *zu brennen*. Das Thermometer stieg langsam höher; das zwischen 263° und 300° übergehende Destillat betrug 26,3 Gew.-Proc. des angewendeten Oeles. Zwischen 300° und 330° destillirten 15,0 Gew.-Proc. einer blaß gelblichen Flüssigkeit, und der im Destillationsgefäß verbleibende, noch höher siedende Rückstand erstarrte theilweise bei 0°, vollständiger bei noch größerer Kälte; das Auskrystallisirende glich hinsichtlich der Krystallform 2c. dem Paraffin.

Diese Destillation hatte also den Beweis geliefert, daß das Oel keine leichtflüchtigen und darum feuergefährlichen Bestandtheile enthält, was aus dem specifischen Gewicht allein nicht gefolgert werden konnte, da auch aus einem sehr schwer- und einem leichtflüchtigen Stoff ein Gemisch hätte hergestellt sein können, welches das gefundene, ziemlich hohe specifische Gewicht von 0,846 aufweist.

Zur Vergleichung wurden 100g eines gewöhnlichen, amerikanischen Petroleums (spec. Gew. 0,794 bei 14°) in analoger Weise der fractionirten Destillation unterworfen. Beim Erwärmen trat alsbald heftiges Aufperlen der Flüssigkeit ein und bei 120° begann eine lebhafte Destillation. Das zwischen 120° und 170° übergegangene, wasserhelle, stark riechende Destillat betrug 15,5 Gew.-Proc. des angewendeten Petroleums und *brannte an einem Glasstab äußerst lebhaft* und mit hellleuchtender Flamme. Zwischen 170° und 210° wurden 19,7 Gew.-Proc. eines Destillats erhalten, welches gleichfalls wasserhell war und am Glas-

stabe brannte, sich aber als nicht so leicht entzündlich erwies wie das erste Destillationsproduct. Der Inhalt des Destillationsgefäßes wurde nun noch so lange erhitzt, bis der Siedepunkt auf 263° gestiegen war, d. h. bis zu der Temperatur, bei welcher das Möhrings-Oel zu sieden begann. Die zwischen 210° und 263° übergegangene, wasserhelle Flüssigkeit, ließ sich ebenfalls am Glasstab entzünden, doch weniger leicht als die frühern Destillate; die Menge des Productes betrug 23,5 Gew.-Proc. des angewendeten Petroleums.

War meine Voraussetzung über die Natur und Gewinnungsweise des Möhrings-Oeles richtig, so mußte jetzt der im Destillationsgefäß enthaltene Rückstand mit jenem Oel identisch sein. Die Höhe des Siedepunktes, der schwache Geruch, die dickflüssige Beschaffenheit und die schwere Entzündlichkeit stimmte in der That bei beiden Substanzen vollkommen überein; nur war das von mir aus Petroleum erhaltene Product dunkler braungelb gefärbt und setzte nach längerer Ruhe einen braunen Bodensatz in geringer Menge ab. Ohne Zweifel erforderte daher der Destillationsrückstand einen Reinigungsproceß, etwa mit Schwefelsäure und Natronlauge, um die gelbe Farbe des Möhrings-Oeles zu erlangen. Wirklich gelang es, dem Rohproduct durch abwechselnde Digestion mit jenen Substanzen eine hellgelbe Farbe zu ertheilen.

Um die Identität meines Destillationsproductes mit dem Möhrings-Oel noch weiter sicher zu stellen, bestimmte ich das specifische Gewicht des erstern, welches 0,828 bei 14° betrug und also mit dem des Möhrings-Oeles (0,846) sehr nahe übereinstimmt.

Hiernach taucht unter dem Namen „Möhrings-Oel" wiederum das Solaröl auf, welches seiner Zeit so vielfach im Gebrauch war. Es wird jedenfalls direct aus dem Rohpetroleum gewonnen, wobei man die leichten Oele bis etwa 280° abdestillirt. Diese Temperatur nenne ich deshalb, weil bei meiner Probedestillation des Oeles das Thermometer längere Zeit hier constant blieb; daß bereits bei 263° Destillationsproducte übergingen, beweist nur, daß über diese Temperatur hinaus bei der Fabrikation abdestillirt worden war, weil bei etwas rascher Destillation stets niedriger siedende Theile zurückbleiben. Daß das specifische Gewicht meines Productes noch etwas kleiner war als das des Möhrings-Oeles, spricht gleichfalls für die Annahme einer höhern Grenztemperatur.

Die zum Brennen des Oeles dienenden Lampen sind in einer seinem Charakter entsprechenden Weise sehr zweckmäßig construirt. Der Docht ist nicht im Stande, das dickflüssige Oel bis zu einer solchen Höhe aufzusaugen, wie dies bei gewöhnlichem Petroleum der Fall ist; darum beträgt die Höhe des Dochtrandes über dem als Reservoir dienenden

Glasgefäß nur 7 bis 7cm,5, während die analoge Entfernung bei Petroleumlampen 8,5 bis 9cm zeigt; auch ist der Docht für das schwerere Oel dickwandiger, als man für Petroleum anzuwenden pflegt. Das kohlenstoffreiche Oel erfordert einen besonders starken Luftzug; die Cylinder der gebräuchlichen Rundbrennerlampen sind daher höher als gewöhnlich. Die kleine Lampensorte von 1cm,5 Durchmesser des vom Docht gebildeten Schlauches besitzt einen 27cm hohen Cylinder, welcher unten 3cm,5 weit ist, in einer Höhe von 5cm,5 jedoch sich allmälig verjüngend in eine 2cm weite, cylindrische Röhre übergeht. Die größere Lampensorte von 2cm,3 Dochtweite ist mit einem 29cm hohen Cylinder versehen, dessen Durchmesser unten 4cm,5 beträgt, in einer Höhe von 8cm aber sich zu 3cm Weite verjüngt. Bei Petroleumlampen von derselben Dochtweite beträgt die Höhe der Cylinder 25cm.

Ganz besonders wichtig für die intensive Ausnutzung der zugeführten Luft ist eine Kappe aus Messingblech, ähnlich wie bei den Petroleumflachbrennerlampen, doch oben mit einem kreisförmigen Ausschnitt versehen. Diese Kappe befindet sich in solcher Höhe über dem Dochtrande, daß die schon ziemlich ausgebreitete Flamme genöthigt ist, sich mit der unten zugeführten Luft durch die Oeffnung hindurch zu zwängen. Die Flamme nimmt daher hier eine etwas verengte Gestalt an, wobei das Licht des unterhalb der Kappe befindlichen Theiles der Flamme für den Leuchteffect verloren geht. In ähnlicher Weise, wenn auch lange nicht so intensiv wie jene Messingkappe, wirkt auch die Einschnürung im Cylinder der Petroleumrundbrennerlampen.

Die Flamme einer Möhrings-Lampe ist im Vergleich zu der einer gewöhnlichen Petroleumlampe auffallend glänzender, und ohne nähere Prüfung ist man alsbald zur Annahme geneigt, daß das Möhrings-Oel hinsichtlich seiner Leuchtkraft dem Petroleum überlegen sei. Die Verkäufer geben an, der Consum jenes Oeles sei pro Stunde geringer als bei Petroleum und darum stelle sich ersteres trotz seines höhern Preises (1l kostet in Darmstadt 80 Pf.) billiger als die Beleuchtung mit Petroleum.

Um hierüber ein maßgebendes Urtheil zu erhalten, wurden neben einander zwei Möhrings-Lampen und 2 Petroleumlampen (alle Rundbrenner) hinsichtlich ihrer Helligkeit, ihres Leuchteffectes und ihres Consums verglichen. Die kleinere Möhrings-Lampe besaß ebenso wie die kleinere Petroleumlampe eine Dochtweite von 1cm,5, während die größere Möhrings-Lampe 2cm,3 und die größere Petroleumlampe 2cm Dochtweite aufwies. Jede der Lampen wurde gewogen, entzündet und dann allmälig den Flammen die größtmögliche Höhe ertheilt, welche sie, ohne zu rußen, annehmen konnten. Von Zeit zu Zeit bestimmte ich den Leuchteffect und

die Helligkeit der Flammen durch das Photometer. Bei den Petroleumlampen sank die Leuchtkraft während der Beobachtungszeit von Stunde zu Stunde um ein Geringes dagegen blieb diejenige der Möhrings-Lampen etwas constanter und nahm im Gegentheil allmälig etwas zu, wenn der Docht nicht gleich anfangs zu weit herausgeschraubt worden war.

In nachfolgender Tabelle gibt die erste Rubrik diejenigen Zahlen, welche ausdrücken, wie viel Stearinkerzen-Leuchteffect die betreffende Flamme durch eine kreisförmige Oeffnung von 8mm Durchmesser zu senden vermochte, wenn ihre hellsten Partien zur Wirkung kamen. Die zweite Rubrik enthält die den gesammten Leuchteffect der Flammen ausdrückenden Zahlen, wobei als Maß wiederum die Flamme einer Stearinkerze diente, welch letztere 2cm dick und 26cm hoch war und 75g wog. Die Kerzenflamme verbrauchte in 1 Stunde 9g,1 Stearinmasse. Die dritte und vierte Spalte gibt den Consum der Lampen. In der letzten Rubrik sind die Beleuchtungskosten unter der Annahme ausgerechnet, daß 1l Möhrings-Oel 80 Pf. und 1l Petroleum 50 Pf. koste. Bei geänderten Preisen kann man sich mit Leichtigkeit die Kosten aus der vierten Spalte berechnen.

		Relative Helligkeit.	Gesammt-Leuchteffect.	Consum pro Stunde.		Beleuchtungskosten pro Stunde.
				g	cc	Pf.
Möhrings-Oel	Kleine Lampe.	2,7	8,5	26,5	31	2,48
	Große Lampe.	3,7	19,2	44,4	52	4,16
Petroleum.	Kleine Lampe.	2,0	9,0	23,8	29	1,45
	Große Lampe.	3,0	19,0	41,3	52	2,60

Aus dieser Tabelle ergibt sich

1. Die Helligkeit der Flamme des Möhrings-Oeles ist größer als die der Petroleumflamme.

2. Der Leuchteffect des Möhrings-Oeles übertrifft denjenigen des gewöhnlichen Petroleums nicht, sondern ist demselben höchstens gleich zu stellen.[1] (Wenn es auch möglich ist, mit Hilfe der großen Möhrings-Lampe durch Hochschrauben des Dochtes auf wenige Minuten hinaus einen Leuchteffect von 21 bis 22 Kerzen zu erhalten, ohne daß Rußen eintritt, so darf ein solcher Effect doch nicht zur Leistungsfähigkeit der Lampe

[1] Der scheinbare Widerspruch zwischen 1 und 2 beruht auf dem geringen Volum der Flamme des hochsiedenden Oeles im Gegensatz zu der voluminösern (größern) Flamme des wasserstoffreichen Petroleums.

gerechnet werden, da alsbald der Docht verkohlt und der Leuchteffect nach kurzer Zeit nicht einmal mehr auf die ursprüngliche, mittlere Höhe gebracht werden kann.)

3. Der Consum ist bei annähernd gleichem Leuchteffect bei Möhrings-Oel nicht kleiner, sondern eher etwas größer als bei Petroleum. Daß die Differenzen, in Gewichten ausgedrückt, bedeutender sind, hat seinen Grund in der größern Schwere des Möhrings Oeles; da jedoch beide Oele im Detailhandel dem Volum nach verkauft werden, so sind die auf Liter berechneten Zahlen die maßgebenden.

4. So lange der Preis von 1[l] Möhrings-Oel demjenigen von 1[l] Petroleum nicht gleich steht, muß letzteres entschieden als das billigere bei gleicher Leistung bezeichnet werden.

(Schluß folgt.)

Die Gewinnung der Platinmetalle in der Deutschen Gold- und Silberscheideanstalt zu Frankfurt a. M.; von Lud. Opificius.

Das bei der Feingolddarstellung in der hiesigen Scheideanstalt entstehende Eisenchlorid enthält, neben fein zertheiltem metallischem Gold, Platin, Palladium, Chlorsilber, wohl auch Iridium, Rhodium und Ruthenium gelöst. Außer beträchtlichen Mengen von Kupfer sind ferner in der Lösung enthalten: Antimon, Blei, Wismuth, Arsen, Zinn, Selen, vielleicht auch etwas Tellur. Letzteres wurde bis jetzt noch nicht nachgewiesen, sein Vorkommen ist aber sehr wahrscheinlich. Bei der Reduction dieser Eisenchloridlösung durch reines metallisches Eisen (sogen. Knopfeisen) werden nun alle diese Elemente ausgeschieden und in einem Schlamme angesammelt, welcher neben denselben noch beträchtlich Kohlenstoff und Silicium, aus dem Eisen herrührend, enthält. Zusammengetragen werden diese verschiedenen Körper durch das Verarbeiten des verschiedenartigsten Scheidegutes, vom höchsten bis zum niedrigsten Gold- und Silberfeingehalt, bestehend aus alten Gold- und Silbermünzen, Blicksilber, Abfällen der Gold- und Silberindustrie, Barren von Gekrätzhütten, hochhaltigen Goldbarren von andern Scheideanstalten u. s. w. Ein Theil derselben mag endlich auch aus der bei der Verarbeitung verwendeten Schwefel- und Salzsäure herstammen.

Der erwähnte Schlamm wird nun etwa alle Vierteljahr einmal aus den Reductionsgefäßen herausgenommen und ist dann stets zu einer

größern Menge angewachsen, was bei der großen Masse von Feingold, welches die hiesige Scheideanstalt darstellt, monatlich etwa 200k, leicht erklärlich ist. Nach dem Herausnehmen und Entfernen der größern Eisentheile durch ein Metallsieb wird der Gesammtrückstand eine Zeit lang mit der Eisenchloridlösung digerirt zur Entfernung der kleinern, noch vorhandenen Eisentheile. Auch ein großer Theil des vorhandenen Kupfers wird zugleich mit ausgezogen. Hat das Eisenchlorid bei dem Auflösen des Kupfers zugleich auch etwas Palladium aufgelöst, was vermieden werden kann, wenn man die Digestion nicht zu weit treibt, so wird dasselbe bei der Reduction durch metallisches Eisen wieder ausgefällt und kommt dann von Neuem in die Scheidung.

Hat man nun auf die beschriebene Weise sämmtliches Eisen und einen großen Theil des Kupfers entfernt, so wird der Schlamm noch mehrere Male mit Salzsäure haltigem Wasser ausgewaschen, dann getrocknet und mit kohlensaurem Natron und Kohle zusammen geschmolzen. Die Schlacke enthält nun neben kieselsaurem und kohlensaurem Natron wesentlich Selennatrium, wahrscheinlich aber auch Tellurnatrium. In Wasser gelöst, ergibt sie eine rothbraune Lösung, welche beim Stehen an der Luft Krusten von metallischem Selen absetzt. Gegenwärtig werden aber diese Schlacken noch in der hiesigen Scheideanstalt aufbewahrt und bieten für die Zukunft ein interessantes Material für wissenschaftliche Arbeiten, sowie Gelegenheit zur Gewinnung größerer Quantitäten von Selen. Die Metallkönige werden aufs Neue geschmolzen und granaillirt, die Granaillen sodann mit Königswasser, das deutlich überschüssig Salzsäure enthält, in Glaskolben behandelt. Hierbei wird nun so verfahren, daß man nicht so viel Säuregemisch aufgibt, als nöthig wäre, den Körnerinhalt eines Glaskolbens auf einmal aufzulösen, und zwar aus dem Grunde, weil sonst zu den Auflösungen der Edelmetalle auch die ganze Kupferchloridlösung käme. Das Kupfer aber erschwert, wenn in größern Mengen vorhanden, die glatte Ausfällung von Platin und Palladium nach bekannten Methoden sehr beträchtlich. Es wird deshalb mit dem aufgegebenen Säuregemisch so lange gekocht, bis die anfänglich mit aufgelösten andern Metalle sich an dem in den Körnern noch vorhandenen metallischen Kupfer ausgeschieden, eventuell durch dasselbe ausgefällt wurden. In Lösung befindet sich nun etwas Kupferchlorid und sehr viel Kupferchlorür; um letzteres gelöst zu erhalten, wird eben die überschüssige Salzsäure zugegeben. Von dem Vorhandensein des Kupferchlorürs kann man sich leicht überzeugen, wenn man die Lösung in Wasser gießt, wobei das Kupferchlorür, als in Wasser unlöslich, ausfällt. Auf diese Weise kann man, wenn man nöthigenfalls das Aus-

kochen mit dem Säuregemisch mehrere Mal wiederholt, alles Kupfer entfernen. Sollte sich bei dem letzten Aufguß anderes Metall, und dann zuerst Palladium, auflösen und in Lösung erhalten, weil nicht mehr genug Kupfer zu seiner Ausfällung vorhanden war, so braucht man nur etwas reines Cementkupfer, besser aber noch einige Kupferdrähte in die kochende Lösung zu geben, um wieder auszufällen. Die Kupferdrähte haben den Vorzug, daß man sie, wenn alles andere Metall wieder ausgefällt ist, sehr leicht und bequem entfernen kann. Die Annahme, daß sich auf dieselbe Weise die Trennung der Metalle noch weiter durchführen ließ, liegt nahe. Wenn man den vom Kupfer befreiten Metallschlamm mit Königswasser kocht, so löst sich zuerst Palladium, dann Platin und zuletzt erst das Gold. Etwa gelöstes Gold fällt sich am Palladium und Platin wieder aus. Gegenwärtig wird indeß mit der gemischten Auflösung fortgefahren und alle Metalle werden gemeinschaftlich in Lösung gebracht. Die Lösung wird mit sehr viel Wasser verdünnt zur Ausscheidung des größten Theiles des Antimons als Antimonoxychlorid, sogen. Algarothpulver. Die Anwendung dieses letztern Verfahrens trägt wesentlich dazu bei, einen möglichst reinen Platinschwamm zu erzielen.

Hat sich nun die verdünnte Lösung genügend abgesetzt, so wird wieder eingedampft bis zur frühern Consistenz. Hierauf wird zur Entfernung des Goldes geschritten. Dasselbe geschah früher durch Ausfällen mittels Eisenchlorür. Die Ausfällung des Goldes ist selbstverständlich auf diese Weise eine vollständige; aber die Platinlösung wird dadurch auf einmal wieder durch eine größere Menge Eisenchlorid und überschüssiges Eisenchlorür verdünnt und das Ausfällen des Platins und Palladiums dadurch erschwert. Seit neuerer Zeit wurde nun auch diesem Uebelstande abgeholfen und die ganze Arbeit dieses Theiles der Scheidung dadurch einfacher und angenehmer gemacht.

Diese zum ersten Mal in Anwendung gebrachte, wesentliche Verbesserung besteht darin, daß das Gold durch eine höchst einfach construirte, aber constante galvanische Batterie metallisch ausgefällt wird. Die zurückbleibende Lösung ist zur sofortigen Ausfällung des Platins mittels Salmiaklösung geeignet und liefert einen sehr schön gelben und reinen Platinsalmiak. (Ein so erhaltener Platinschwamm enthielt nach der Analyse in 1^k nur 5^g fremde Metalle.) Die Mutterlauge des Platinsalmiaks nebst dem Salmiakwaschwasser desselben wird hierauf, weil überschüssigen Salmiak enthaltend, zur Ausfällung von weitern Partien Platinlösung verwendet und damit zu gleicher Zeit das Palladium in einer ziemlich kleinen Menge Flüssigkeit angesammelt. Aus dieser kann es nun entweder dadurch gewonnen werden, daß man dieselbe etwas

eindampft, das darin noch gelöste Platinchlorid-Chlorammonium auskryſtalliſiren läßt und das Palladium hierauf mit Ammoniak und Salzſäure als gelben Palladiumſalmiak ausfällt; oder man reducirt die ganze Löſung mit Eiſen (theurer, aber reinlicher mit Zink), löst wieder auf, fällt mit Salmiak zuerſt das noch vorhandene Platin und aus dieſer Mutterlauge dann das Palladium. Ich gebe der erſtgenannten Methode den Vorzug, weil ſie zugleich geſtattet, den etwa vorhandenen Iridiumſalmiak mit auskryſtalliſiren zu laſſen und das Iridium dann leichter zu gewinnen. Bis jetzt wurde zwar wegen den geringen Mengen desſelben aus den gewöhnlichen Platinſcheidungen ſolches noch nicht gewonnen, aber das dasſelbe enthaltende Material angeſammelt, um demnächſt zur weiteren Verarbeitung zu gelangen.

Zum Schluß will ich noch bemerken, daß weitere Arbeiten mit bezeichnetem Platinſcheidegut, über die ich ſpäter zu berichten gedenke, gezeigt haben, wie vortheilhaft es iſt, das Gold nicht mehr durch Eiſenchlorür auszufällen. Ich habe nachgewieſen, daß Platinchlorid durch Zugabe von Eiſenchlorür zu Platinchlorür reducirt wird; letzteres wird aber bekanntlich durch Zugabe von Chlorammonium nicht gefällt. Gibt man alſo zur Ausfällung des Goldes Eiſenchlorür in eine Platinlöſung, ſo wird immer ein Theil des Platins als Platinchlorür in der entgoldeten Löſung bei der Ausfällung des Platins durch Salmiak in Löſung bleiben und die Reingewinnung des Palladiums wenigſtens erſchweren; das wird um ſo mehr der Fall ſein, als man ja immer zur vollſtändigen Ausfällung des Goldes einen Ueberſchuß des Fällungsmittels in Anwendung bringt.

Zur Werthſtellung des Cementes; von Dr. W. Michaëlis.

(Schluß von S. 286 dieſes Bandes.)

Die Beſchlüſſe, welche auf Grundlage der vorſtehend angeführten Arbeiten von einer Commiſſion abgefaßt worden ſind, die aus Cementfabrikanten und Deligirten des Berliner Architectenvereines und Baumarktes nebſt Dr. W. Michaëlis zuſammengeſetzt war, lauten mit den Erläuterungen im Weſentlichen, wie folgt:

I. Das Gewicht der Tonnen und Säcke, in welchem Portlandcement in den Handel gebracht wird, ſoll ein einheitliches ſein; es ſollen nur Normaltonnen von 180^{k} brutto, 170^{k} netto, halbe Tonnen von 90^{k} brutto, 83^{k} netto und Säcke von 60^{k} Bruttogewicht von den Fabriken

gepackt werden. Streuverlust, sowie etwaige Schwankungen im Einzelgewicht können bis zu 2 Proc. nicht beanstandet werden. Die Tonnen und Säcke sollen die Firma der betreffenden Fabrik und die Angabe des Bruttogewichtes tragen.

Zu I. Ein einheitliches Gewicht der im Handel vorkommenden Tonnen und Säcke existirt bis jetzt nicht. Während die norddeutschen Fabriken Tonnen sowohl von 200^{k} als auch solche von 180^{k} packen, haben die Tonnen der west- und süddeutschen, sowie die der meisten englischen Fabriken ein Gewicht von 180^{k} brutto; es kommen indeß auch noch leichtere Tonnen, namentlich im Kleinverkehr beim Wiederverkauf vor. Da nun der Preis pro Tonne gestellt wird, so ist die Einführung eines einheitlichen Gewichtes im Interesse der Consumenten und des reellen Geschäftes dringend geboten. Die Commission wählte das weitaus gebräuchlichste und im internationalen Verkehr fast ausschließlich geltende Gewicht von 180^{k} brutto = ca. 400 Pfd. engl. Die theilweise noch übliche Tonne von 200^{k} soll aus praktischen Gründen ausnahmsweise noch bis zum Schluß des J. 1879 zulässig sein. Nachdem die wesentlich billigere Verpackung in Säcken sich seit einer Reihe von Jahren in Süddeutschland, Holland, Belgien, England u. s. w. für sehr viele Fälle als durchaus genügend erwiesen hat, glaubte die Commission wegen der großen, für den Consumenten zu erzielenden Ersparniß diese Verpackungsweise, namentlich für größere Lieferungen, ganz besonders empfehlen zu müssen. Für das zur einheitlichen Einführung zu bringende Gewicht pro 1 Sack wurde 60^{k} als das geeignetste befunden, weil ein solches Gewicht mit Leichtigkeit zu transportiren ist, und weil dann das Bruttogewicht von 3 Säcken dem von 1 Tonne entspricht.

II. Je nach der Art der Verwendung ist Portlandcement langsam oder rasch bindend zu verlangen; für die meisten Zwecke kann langsam bindender Cement angewendet werden, und es ist diesem dann wegen der leichtern und zuverlässigern Verarbeitung und wegen seiner höhern Bindekraft immer der Vorzug zu geben. Als langsam bindend sind solche Cemente zu bezeichnen, welche in $^{1}/_{2}$ Stunde oder in längerer Zeit erst abbinden.

Zu II. Um die Bindezeit eines Cementes zu ermitteln, rühre man den reinen Cement mit Wasser zu einem steifen Brei an und bilde auf einer Glas- oder Metallplatte einen etwa 1^{cm},5 dicken, nach den Rändern hin dünn auslaufenden Kuchen. Sobald der Kuchen so weit erstarrt ist, daß derselbe einem leichten Druck mit dem Fingernagel oder mit einem Spatel widersteht, ist der Cement als abgebunden zu betrachten. Da das Abbinden von Cement durch die Temperatur der Luft und des zur Verwendung gelangenden Wassers beeinflußt wird, insofern höhere Temperatur dasselbe beschleunigt, niedere Temperatur dagegen verzögert, so sollten die Versuche, um zu übereinstimmenden Resultaten zu gelangen, bei einer mittlern Temperatur des Wassers und der Luft von etwa 15 bis 18^{0} vorgenommen, oder, wo dies nicht angängig, die jeweiligen Temperaturverhältnisse immer in Berücksichtigung gezogen werden. Während des Abbindens darf sich langsam bindender Cement nicht wesentlich erwärmen, wohingegen rasch bindende Cemente eine merkliche Temperaturerhöhung aufweisen können. Portlandcement wird durch längeres Lagern langsamer bindend und gewinnt bei trockener Aufbewahrung an Bindekraft. Die noch vielfach herrschende Meinung,

daß Portlandcement bei längerm Lager an Qualität verliere, ist daher eine irrige und es sollten Contractsbestimmungen, welche nur frische Waare vorschreiben, in Wegfall kommen.

III. Portlandcement soll volumbeständig sein. Als entscheidende Probe hierauf soll gelten, daß ein dünner, auf Glas oder Dachziegel ausgegossener Kuchen von reinem Cement, unter Wasser gelegt, auch nach längerer Beobachtungszeit durchaus keine Verkrümmungen oder Kantenrisse zeigen darf.

Zu III. Der zur Bestimmung der Bindezeit angefertigte Kuchen wird sammt der Glasplatte unter Wasser gebracht. Bei rasch bindenden Cementen kann dies schon nach ¼ bis 1 Stunde nach dem Anmachen der Probe geschehen; bei langsam bindenden dagegen darf es, je nach ihrer Bindezeit, erst nach längerer Zeit, bis zu 24 Stunden nach dem Anmachen, stattfinden. Zeigen sich nun nach den ersten Tagen oder nach längerer Beobachtungszeit an den Kanten des Kuchens Verkrümmungen oder Risse, so deutet dies unzweifelhaft „Treiben" des Cementes an, d. h. es findet in Folge einer allmäligen Lockerung des zuerst gewonnenen Zusammenhanges unter Volumvermehrung eine beständige Abnahme der Festigkeit statt, welche bis zu gänzlichem Zerfallen des Cementes führen kann. Eine weitere Probe zu gleichem Zweck ist folgende: Es wird der Cement mit Wasser zu einem steifen Brei angerührt und damit auf einem Dachziegelstück, welches mit Wasser vollständig getränkt, jedoch äußerlich wieder abgetrocknet ist, ein nach außen hin dünn auslaufender Kuchen gegossen; je nach der Bindezeit des Cementes wird diese Probe, wie oben angedeutet, nach kürzerer oder längerer Zeit unter Wasser gelegt. Wenn der Kuchen weder in den ersten Tagen, noch später sich vom Stein ablöst, noch auch Verkrümmungen oder Risse zeigt, so wird der Cement beim Bau nicht treiben.

IV. Portlandcement soll so fein gemahlen sein, daß eine Probe desselben auf einem Sieb von 900 Maschen auf 1^{qc} höchstens 25 Proc. Rückstand hinterläßt.

Zu IV. Da Cement fast nur mit Sand, in vielen Fällen sogar mit hohem Sandzusatz, verarbeitet wird, die Festigkeit eines Mörtels aber um so größer ist, je feiner der dazu verwendete Cement gemahlen war (weil dann mehr Theile des Cementes zur Wirkung kommen), so ist die feine Mahlung des Cementes von nicht zu unterschätzendem Werth. Es erscheint daher angezeigt, die Feinheit des Kornes durch ein feines Sieb von der angegebenen Maschenweite einheitlich zu controliren. Es wäre indeß irrig, wollte man aus der feinen Mahlung allein auf die Bindekraft eines Cementes schließen, da geringe, weiche Cemente weit eher sehr fein gemahlen vorkommen, als gute, scharf gebrannte; letztere aber werden selbst bei gröberer Mahlung stets eine höhere Bindekraft aufweisen als die erstern.

V. Die Bindekraft von Portlandcement soll durch Prüfung einer Mischung von Cement und Sand ermittelt werden. Die Prüfung soll auf Zugfestigkeit nach einheitlicher Methode geschehen, und zwar mittels Probekörper von gleicher Gestalt und gleichem Querschnitt und mit gleichen Zerreißungsapparaten. Die Zerreißungsproben sind an Probekörpern von 5^{qc} Querschnitt der Bruchfläche vorzunehmen. Die Probe-

körper sind in den von Frühling, Michaëlis und Comp. in Berlin construirten Formen anzufertigen und auf dem von der gleichen Firma construirten Zerreißungsapparat, mit Doppelhebel und 50facher Uebersetzung, zu prüfen.

Zu V. Da man erfahrungsgemäß aus den mit reinem Cement gewonnenen Festigkeitsresultaten nicht einheitlich auf die Bindefähigkeit zu Sand schließen kann, namentlich, wenn es sich um Vergleichung von Cementen aus verschiedenen Fabriken handelt, so erscheint es geboten, die Prüfung von Portlandcement auf Bindekraft mittels Sandzusatz vorzunehmen. Obgleich nun in der Praxis Portlandcement fast nur auf Druckfestigkeit in Anspruch genommen wird, so hat doch die Commission wegen der Kostspieligkeit der bis jetzt bekannten Apparate und der schwierigern Ausführbarkeit der Proben von der Prüfung auf Druckfestigkeit Abstand genommen und die weit leichtere und einfachere Prüfung auf Zugfestigkeit gewählt, umsomehr als die hier empfohlenen Proben vor allem die leicht ausführbare Controlirung der Eigenschaften des zum Bau gelieferten Cementes bezwecken soll, und die Zugfestigkeit einen hinlänglich sichern Schluß auf die Druckfestigkeit zuläßt. Die Formen und Zerreißungsapparate von Frühling, Michaëlis und Comp. empfehlen sich wegen ihrer Handlichkeit und Genauigkeit, wodurch dieselben bereits vielfach Eingang gefunden haben.

VI. Guter Portlandcement soll bei der Probe mit 3 G. Th. von reinem scharfem Sand auf 1 G. Th. Cement nach 28 Tagen Erhärtung — 1 Tag an der Luft und 27 Tage unter Wasser — eine Minimalzugfestigkeit von 8^k für 1^{qc} haben. Der zu dieser Probe zu verwendende Normalsand von bestimmter Korngröße wird dadurch gewonnen, daß man den in der Natur vorkommenden Sand durch ein Sieb von 60 Maschen auf 1^{qc} siebt, dadurch die gröbsten Theile ausscheidet und aus dem so erhaltenen Sand mittels eines Siebes von 120 Maschen auf 1^{qc} noch die feinsten Theilchen entfernt. Die Probekörper müssen sofort nach der Entnahme aus dem Wasser geprüft werden. Bei schnell bindenden Cementen kann die Zugfestigkeit von 8^k für 1^{qc} nach 28 Tagen nicht beansprucht werden.

Zu VI. Da verschiedene an und für sich gute Cemente hinsichtlich ihrer Bindekraft zu Sand, worauf es in der Praxis ja vorzugsweise ankommt, sich sehr verschieden verhalten können, so ist insbesondere beim Vergleich mehrerer Cemente eine Prüfung mit hohem Sandzusatz unbedingt erforderlich. Als geeignetes Verhältniß nahm die Commission 3 G. Th. Sand auf 1 G. Th. Cement an, da mit 3 Th. Sand der Grad der Bindefähigkeit bei verschiedenen Cementen in hinreichendem Maße zum Ausdruck gelangt. Es ist, um zu übereinstimmenden Resultaten zu gelangen, durchaus erforderlich, überall den oben beschriebenen Normalsand anzuwenden, da die Korngröße des Sandes auf die Festigkeitsresultate von großem Einfluß ist. Der Normalsand soll rein und trocken verwendet werden, und es sind lehmige und andere fremdartige Bestandtheile durch Auswaschen vorher unbedingt zu entfernen. Bei einem bereits geprüften Cement wird die 7tägige Probe, sowohl des reinen Cementes als des Cementes mit Sandmischung, als Controlprobe ein relatives Urtheil über die gleichmäßige Güte der Waare gewähren. Von ganz besonderm Werthe würde es

sein, wenn da, wo dies zu ermöglichen ist, die Zerreißungsversuche an zu diesem Zweck vorräthig angefertigten Probekörpern auf Monate und selbst Jahre ausgedehnt würden, um das Verhalten verschiedener Cemente auch bei längerer Erhärtungsdauer kennen zu lernen. Behufs Erzielung übereinstimmender Resultate ist es ferner geboten, alle Probekörper nach deren Anfertigung während 24 Stunden an der Luft liegen zu lassen und sie dann bis zur Prüfung unter Wasser zu legen, weil ein kürzeres oder längeres Liegenlassen an der Luft zu beträchtlichen Differenzen in den Festigkeitsresultaten führt. Die Probekörper dürfen, wie in der Resolution erwähnt, erst direct vor der Prüfung dem Wasser entnommen werden, weil ein längeres Verbleiben an der Luft hier ebenfalls zu Schwankungen in den Festigkeitszahlen Veranlassung geben würde. Bei rasch bindenden Cementen kann die Festigkeit von 8k mit 3 G. Th. Sand nicht beansprucht werden, weil sehr rasche Cemente, ihrer Natur nach, in der Regel so hohe Bindekraft nicht besitzen wie langsame Cemente.

Beschreibung der Proben zur Ermittlung der Bindekraft. Da es vor allem darauf ankommt, daß bei Prüfung desselben Cementes an verschiedenen Orten möglichst übereinstimmende Resultate erzielt werden, so ist die Commission bemüht gewesen, bestimmte Normen für eine durchaus gleichmäßige Behandlung der Probekörper aufzustellen. Nur bei genauer Einhaltung dieser im Nachstehenden gegebenen Regeln wird es möglich sein, zu übereinstimmenden Zahlen zu gelangen.

Man legt auf eine zur Anfertigung der Proben dienende Metall- oder Marmorplatte fünf mit Wasser getränkte Blättchen Fließpapier und setzt hierauf fünf vorher gut gereinigte und mit Wasser angenetzte Formen. Man wiegt 250g Cement und 750g trockenen Normalsand ab und mischt beides in einer Schale gut durch einander. Hierauf bringt man 100g Wasser hinzu und arbeitet die ganze Masse mit einem Spatel so lange durch, bis dieselbe ein gleichmäßiges Ansehen zeigt. Man erhält auf diese Weise einen sehr steifen Mörtel, welcher das Aussehen von frisch gegrabener, feuchter Erde hat und sich in der Hand grade noch ballen läßt. Mit diesem Mörtel werden die Formen auf ein Mal so hoch angefüllt, daß sie stark gewölbt voll werden. Man schlägt nun mittels des Anmachspatels, anfangs schwach, dann stärker den überstehenden Mörtel in die Formen so lange ein, bis die letztern dicht und fest gefüllt sind. Ein nachträgliches Aufbringen und Einschlagen von Mörtel ist nicht statthaft, weil Probekörper von gleicher Dichtigkeit hergestellt werden sollen. Man streicht nun das die Formen Ueberragende mit einem Messer ab und glättet mit demselben die Oberflächen. Nachdem die Proben hinreichend erhärtert sind, löst man durch Oeffnen der Schrauben die Formen ab und befreit die Proben von dem noch anhaftenden Fließpapier.

Wo es darauf ankommt, in kurzer Zeit eine größere Anzahl von Probekörpern herzustellen, kann man bei einiger Uebung auch so verfahren, daß man die Formen sammt Inhalt mittels einer drehenden Bewegung abhebt, auf eine andere Platte absetzt, durch Aufklopfen lockert und unter leisem Rütteln die Formen lothrecht abzieht.

Um richtige Durchschnittszahlen zu erhalten, sind für jede Prüfung mindestens 10 Probekörper anzufertigen.

Nachdem die Probekörper 24 Stunden an der Luft gelegen haben, werden dieselben unter Wasser gebracht, und hat man nur darauf zu achten, daß sie während der ganzen Erhärtungsdauer stets vom Wasser bedeckt bleiben. Am Prüfungstage werden die Proben unmittelbar vor der Prüfung aus dem Wasser genommen und auf dem Frühling-Michaëlis'schen Apparat sofort zerrissen. Man bringt das Probestück vorsichtig in die Klammern und stellt den Wagebalken durch Anziehen der untern

Klammer mittels des Handrädchens horizontal ein. Die den Bruch bewirkende Belastung des an dem Hebelarm hängenden Eimers, welche durch Wasser, Sand oder feinen Schrot erfolgen kann, soll gleichmäßig und ohne Stöße vor sich gehen und bei erfolgendem Bruch sofort der Zulauf abgestellt werden. Beim Apparat mit Doppelhebel ergibt das zehnfache Gewicht des Eimers sammt Inhalt das in Kilogramm auf 1 Quadratcentimeter ausgedrückte Bruchgewicht. Letzteres kann durch eigenes Wiegen oder bequemer durch Ablesen auf einer Federwage ermittelt werden. Das Mittel aus sämmtlichen 10 Bruchgewichten ergibt die Festigkeit des geprüften Cementmörtels. Befinden sich jedoch unter den erhaltenen Zahlen abnorm niedrige, so sind diese, als durch Fehler in der Darstellung der Probekörper verursacht, von der Berechnung auszuschließen.

Gegen diese vom Vereine für Fabrikation von Ziegeln ꝛc. en bloc angenommenen Resolutionen wurde indessen seitens Dr. W. Michaëlis und fünf bedeutender Cementfabriken, weil deren Amendements zur Abstimmung im Vereine nicht zugelassen wurden, folgender Protest erhoben.

Die Unterzeichneten halten die von der Commission aufgestellten Resolutionen für nicht umfassend genug, insbesondere die stipulirte Minimalfestigkeit für zu niedrig; sie erachten sich durch dieselben, auch dem Auslande gegenüber, beeinträchtigt und halten aus diesen Gründen ihre zu den Resolutionen V und VI gestellten Amendements aufrecht und geben dieselben hiermit zu Protokoll.

„Amendement zu Resolution V. Die Bindekraft von Portlandcement soll durch Prüfung des reinen Cementes und eines Mörtels aus 1 G. Th. Cement und 3 G. Th. Sand ermittelt werden. Diese Prüfung soll auf Zugfestigkeit nach einheitlicher Methode geschehen und zwar an Probekörpern von gleicher Gestalt und gleichem Querschnitt und mittels gleicher Zerreißungsapparate. Der Querschnitt soll 5^{qc} betragen. Als Zerreißungsapparat und -Form sind die von Frühling, Michaëlis und Comp. construirten angenommen worden.

Amendement zu Resolution VI. Die Minimalzugfestigkeit von reinem Portlandcement soll nach 7 Tagen 25^{k} für 1^{qc}, nach 28 Tagen 35^{k} betragen, bei Anwendung von 33 G. Th. Wasser auf 100 G. Th. Cement und bei Anwendung der Absaugungsmethode. Eine Mischung von 1 G. Th. Cement und 3 G. Th. Sand soll nach 7 Tagen 6^{k} für 1^{qc}, nach 28 Tagen 10^{k} Minimalzugfestigkeit besitzen, bei Anwendung von 12 G. Th. Wasser auf 100 G. Th. Trockensubstanz. Der zu diesen Proben verwendete Normalsand soll dadurch gewonnen werden, daß reiner scharfer Grubensand mittels zweier Siebe abgesiebt wird, eines solchen mit 60 Maschen und eines solchen mit 200 Maschen auf 1^{qc}, so zwar, daß nach letzterm der Sand völlig liegen bleibt, ersteres aber vollständig passirt. Die Probekörper müssen die ersten 24 Stunden an der

Luft, von da ab bis unmittelbar vor der Prüfung unter Wasser aufbewahrt werden. Von schnell bindenden Cementen können die genannten Festigkeiten nicht beansprucht werden."

Die wesentliche Differenz in diesen Amendements beruht in dem Verlangen, gleichzeitig mit der von der Commission beantragten Prüfung eines Mörtels aus 1 Cement und 3 Sand auch die Prüfung des reinen Cementes auf Zugfestigkeit und mit der Prüfung nach 28 Tagen auch eine solche nach schon 7 Tagen vorzuschreiben. Wenn man die Praxis der Engländer, Franzosen und Amerikaner zu Rathe zieht (es liegen uns die Arbeiten von Grant, Shedd, Colson, Mann u. A. vor), so findet man bei denselben fast ausschließlich die Prüfung des reinen Cementes und zwar nach 7 Tagen oder kürzerer Frist vorgeschrieben. Wenn nun auch Michaëlis die hervorragende Wichtigkeit der Prüfung von Sandmischungen nachgewiesen hat, so ist doch die ausschließliche Prüfung von Sandmischungen nicht minder bedenklich als die des reinen Cementes. Eine Waare darf nicht mit der dreifachen Menge eines so ungemein verschiedenen andern Körpers vermischt werden, wenn dieselbe richtig und einheitlich beurtheilt werden soll. Viele Eigenschaften des Cementes gehen in einer solchen Verdünnung geradezu unter. Sodann — und hierauf ist besonders Gewicht zu legen — scheint es, daß aus der Forderung, nur Sandmischungen zu prüfen, die Hinausschiebung des Prüfungstermines bis auf 4 Wochen als nothwendige, jedenfalls sehr verwerfliche Consequenz sich ergeben hat. Für die Praxis kommt dem Nutzen der 7tägigen Probe nichts gleich. Grant, Mann, selbst Colson wahren alle dieser Probe, ihrer praktischen Wichtigkeit halber, eine dominirende Stellung. Auch in dieser Hinsicht sind die gestellten Amendements beachtenswerth.

Was das in der Begründung zu den Amendements aufgestellte Motiv, die stipulirte Minimalfestigkeit sei zu niedrig gegriffen, angeht, so ist demselben kein großes Gewicht beizulegen. Wer prüft und vergleicht, wird kaum auf die Minimalfestigkeit, sondern im Gegentheil auf die Maximalfestigkeit Rücksicht nehmen. Die Erwägung, man habe eine hohe Grenze für die Minimalfestigkeit aus dem Grunde nicht stecken wollen, um nicht einzelne durch ihre Leistungen hervorragende Fabriken ein zu großes Uebergewicht auf Kosten der andern Fabriken erlangen zu lassen, ist nicht stichhaltig. Höhere Leistungen einiger Fabriken sind doch nur dann möglich, wenn das Rohmaterial ein vorzüglich geeignetes ist, oder wenn sorgfältiger und damit auch kostspieliger fabricirt wird. Beiden Umständen ist aber in der Werthschätzung einer Waare jedenfalls Rechnung zu tragen, der Cement ist also nach Qualität zu handeln.

Hoffentlich wird sich auf der gegebenen guten Grundlage, welche die obigen Beschlüsse zusammen mit den Amendements bilden, eine allen Bedürfnissen entsprechende Norm im weitern Verfolg dieser Angelegenheit ergeben. (S. 189 Z. 9 v. o. ist zu lesen „Sterncement" statt „Steincement".)

Beitrag zur Technologie des Chlorkalkes; von Dr. Ferdinand Hurter in Widnes, Lancashire, England.

(Schluß von S. 80 dieses Bandes.)

Wir betrachten zunächst den Einfluß der Kohlensäure und zwar a) die Absorption von Kohlensäure durch Kalkhydrat. Setzt man Kalkhydrat in dünnen Lagen der Einwirkung von Kohlensäure aus, so bildet sich bekanntlich unter Ausscheidung des Hydratwassers und Entwicklung von Wärme kohlensaurer Kalk. Der Verlauf dieser Absorption wird dem Verlauf der Absorption von Chlorgas ähnlich sein und denselben Gesetzen folgen. Es war von Interesse, die Geschwindigkeit der Absorption mit derjenigen des Chlorgases zu vergleichen. Man dürfte erwarten, daß die Geschwindigkeit der Absorption der Kohlensäure viel größer wäre als diejenige des Chlores und zwar, weil erstens die Verwandtschaft des Kalkes zur Kohlensäure größer ist als zum Chlor, und zweitens, weil die Absorptionsfähigkeit einer bestimmten Schicht selbst größer ist für Kohlensäure als für Chlor. Man dürfte erwarten, daß in gleichen Zeiten eine gewisse Kalkschichte gleiche Gewichte Kohlensäure und Chlor absorbirte. Um über diese Punkte ins Klare zu kommen, stellte ich mit demselben Apparate 3 Versuche an, deren Resultate in ähnlicher Weise wie früher beim Chlorgas in folgender Tabelle V zusammengestellt sind.

Diese Versuche ergeben nun zunächst eine Totalabsorption von höchstens 3^g Kohlensäure pro Stunde. Die 20^g Kalkhydrat, welche in der Schale sich befanden, hätten aber mindestens 15^g Kohlensäure absorbiren können; es drang deshalb die Kohlensäure nur bis zu ganz geringer Tiefe ein. Gegen alle Erwartung ist die Absorption der Kohlensäure bedeutend langsamer als diejenige des Chlorgases; denn es absorbirten 20^g Kalkhydrat nach Tabelle IV (Bd. 223 S. 427) $9^g,7$ Chlorgas pro Stunde in Schale a. Auch dem Volum nach verhält sich die Absorption von Kohlensäure zu der des Chlores ungefähr wie 1 : 2. Anfänglich war die Absorption der Kohlensäure (wenn man das absorbirte Volum als Maß der Geschwindigkeit betrachtet) ganz ebenso rasch als die Absorption

Tabelle V. Absorption von Kohlensäure.

Zeit. Minuten.	Versuch I.		Versuch II.		Versuch III.	
	Absorbirte Kohlensäure (in Gramm) auf den Schalen*					
	a	b	a	b	a	b
5	1,6	—	1,0	—	1,4	—
10	—	1,4	—	0,7	—	1,0
15	2,6	—	2,2	—	2,4	—
20	—	1,9	—	1,3	—	1,4
25	2,7	—	2,7	—	3,0	—
30	—	2,3	—	1,6	—	1,8
35	2,7	—	2,7	—	3,0	—
40	—	—	—	1,8	—	2,0
45	2,7	—	—	—	—	—
50	—	2,7	—	—	—	—
55	2,8	—	—	—	—	—
60	—	3,1	—	—	3,0	2,5
65	—	—	—	—	—	—
12 Std.	4,2	5,7	—	—	—	—

* Jede Schale mit 20g Kalkhydrat chargirt.

des Chlorgases in frühern Versuchen. In 5 Minuten absorbirten 20g Kalkhydrat 1,4 bis 1g,6 CO_2 und 2,6 bis 3g,5 Chlor in Schale a, und 1,0 bis 1g,4 CO_2 einerseits und 1,8 Chlor anderseits in 10 Minuten in Schale b. Diese Zahlen könnten vielleicht darauf hinweisen, daß anfänglich die Geschwindigkeit der Absorption für Kohlensäure mindestens der für Chlor gleich, wenn nicht noch größer war, und daß durch andere Umstände diese Absorptionsgeschwindigkeit sehr rasch abnimmt. Dies zeigen auch die Versuche. Schon nach 25 Minuten ist die Absorptionsfähigkeit der Schale a fast ganz erloschen, während Schale b noch immer Kohlensäure absorbirt. Hier scheint es, als ob die tiefere Kalkschichte von Einfluß wäre. Man darf dies jedoch wahrscheinlich nicht anders deuten als so, daß die tiefern Schichten das in den obern frei gewordene Wasser aufnahmen, dadurch, die obern Schichten trocken legend, dem Gase einen leichtern Eingang bereiteten.

Stellt man die Resultate durch Curven dar, so sieht man leicht, daß anfänglich die Absorption von Kohlensäure ganz so verlief wie die des Chlores und der Oberfläche der Schalen proportional war; die störende Ursache wuchs mit der Absorption und muß in dem frei gewordenen Wasser liegen.

Aus diesen Versuchen scheint hervorzugehen, daß die Verwandtschaftskraft eine Beschleunigung der Absorption kaum bewirkt, sondern daß die Absorption von andern rein mechanischen Verhältnissen bedeutend mehr

abhängt als von der Verwandtschaft, obwohl, wo diese fehlt, eine Absorption natürlich im chemischen Sinne nicht stattfinden kann.

b) Absorption von Gemengen von Chlorgas und Kohlensäure. Absorbirt man Gemenge von Kohlensäure und Chlorgas, so tritt neben den Fragen nach den rein mechanischen Einflüssen der Ausdehnung der Oberfläche und der Schichthöhe namentlich die Frage in den Vordergrund, in welchem Verhältniß absorbirt der Kalk die beiden Gase? Ich gebe deshalb in folgender Tabelle VI nur die Resultate der Versuche über den Gesammtverlauf der Absorption, ohne weiteres beizufügen. Sie deuten auf ganz dieselben Gesetze, die wir bei der Absorption des Chlores besprochen. Der störende Einfluß des frei werdenden Wassers macht sich nicht bemerkbar. Die Totalmenge der absorbirten Gase ist der Oberfläche der Schichte annähernd proportional und erreicht eine Größe, welche der früher für reines Chlorgas gefundenen nahe kommt. Es scheint also, daß bei Gegenwart von Chlorgas die Kohlensäure eine störende Wirkung nicht äußert, so weit der Verlauf der Absorption selbst in Betracht kommt.

Tabelle VI. Absorption eines Gemenges von Chlor und Kohlensäure.

Zeit. Min.	Totalmenge absorbirter Gase.				
	Versuch I.		Versuch II.		Versuch III.
	a	b	a	b	a
0	0	0	—	—	—
5	2,5	—	2,5	—	—
10	—	1,6	—	1,8	5,0
15	4,4	—	4,7	—	—
20	—	2,4	—	2,6	7,0
25	5,8	—	6,0	—	—
30	—	3,0	—	3,1	8,5
35	6,8	—	7,0	—	—
40	—	3,3	—	3,5	—
45	7,5	—	7,6	—	—
50	—	3,6	—	3,9	—
55	8,0	—	8,1	—	—
60	—	3,9	—	4,1	—
65	8,3	—	8,6	—	—
70	8,6	4,1	—	4,3	—
75	—	—	8,9	—	—

Die zu diesen Versuchen verwendeten Gase wurden analysirt, um das Verhältniß von Chlor und Kohlensäure darin festzustellen. Ebenso wurde die im Kalkhydrat absorbirte Kohlensäure und das Chlor darin bestimmt. Folgende Tabelle VII zeigt die Zahlen übersichtlich und auf Verhältnisse der Volume umgerechnet.

Tabelle VII. Verhältnisse des absorbirten Chlores zur Kohlensäure.

	Versuch I.		Versuch II.		Versuch III.	
	CO_2	Cl	CO_2	Cl	CO_2	Cl
Im Gasgemenge war vorhanden	1	1,07	1	14,3	1	15
In Schale a wurde absorbirt	1	0,831	1	7,27	1	10
In Schale b wurde absorbirt	1	0,755	1	5,30	—	—

Versuch	Absorbirt: Schale a	Absorbirt: Schale b	Tension des Chlores
	g	g	
1	4,92 Cl	2,41 Cl	0,51
2	8,25	3,75	0,93
3	8,17	—	0,94
			der Kohlensäure
	g	g	
1	3,68 CO_2	1,99 CO_2	0,49
2	0,71	0,45	0,07
3	0,50	—	0,06.

Die in vorstehenden Tabellen enthaltenen Zahlen lehren uns, daß der Kalk die Kohlensäure und das Chlor in anderm Verhältnisse absorbirt als in dem im Gase ursprünglich gegebenen, und zwar hat die Kohlensäure offenbar den Vorzug. Dies ist leicht verständlich. Wie wir später sehen werden, zersetzt die Kohlensäure den Chlorkalk. Die oberste Kalkschichte kann deshalb noch Kohlensäure absorbiren, nachdem schon längst das Absorptionsvermögen für Chlor erloschen ist. Diese Zahlen zeigen ferner, daß die Absorption von Chlorgas auch hier wieder fast genau der Oberfläche der Schalen proportional ist und mit der Tension des Gases wächst. Aehnliche Verhältnisse ergeben sich für Kohlensäure.

Für die Praxis ist der wichtigste Umstand, daß die Kohlensäure vorzugsweise absorbirt wird. Es erklärt dies die Thatsache, daß in Deacon's Kammern derjenige Chlorkalk, welcher an der Eintrittstelle des Chlorgases sich bildet, immer schwächer ist als der übrige, und daß die erste Kammer eines Systems theilweise einen Reinigungsapparat für das Chlor bildet.

Nachdem wir nun die Absorption von Chlor, Kohlensäure und von Gemengen beider Gase untersucht, bleibt nur noch übrig, über die Ein-

wirkung von Kohlensäure auf Chlorkalk etwas beizufügen. Auf das eigenthümliche Verhalten des Chlorkalkes der Kohlensäure gegenüber bin ich durch A. Parnell in Gegenwart von Prof. Crace-Calvert aufmerksam gemacht worden. Parnell versicherte, daß nach seinen Versuchen Chlorkalk durch Kohlensäure vollständig zersetzbar sei — so nämlich, daß sämmtliches Chlor als Chlor gasförmig entweiche, wenn trockne Kohlensäure über trocknen Chorkalk geleitet werde. War dies wirklich der Fall, so konnte im Chlorkalk kein Chlorcalcium vorhanden sein.

Ich habe zu verschiedenen Malen den Versuch ausgeführt, es ist mir immer gelungen, bedeutend mehr als die Hälfte des oxydirenden Chlores auszutreiben und ein Product zu erhalten, welches chlorometrisch einen Gehalt an Chlor nicht erkennen ließ oder doch blos einen geringen. Es ist mir niemals gelungen, sämmtliches Chlor durch Kohlensäure auszutreiben.

Der durch Kohlensäure zersetzte Chlorkalk riecht nach unterchloriger Säure, enthält 1,5 Proc. Chlor, welche sich chlorometrisch nachweisen lassen, also entweder in Form von unterchloriger Säure, oder als noch unzersetzte bleichende Verbindung. Dann finden sich noch 4 bis 8 Proc. Chlor, welche sich nach Behandlung mit schwefliger Säure oder salpetriger Säure mit Silberlösung nachweisen lassen, deren größter Theil ebenfalls durch kochende Eisenchlorürlösung sich bestimmen läßt. Diese sind also in Form von chlorsaurem Kalk vorhanden, wobei das während der Bildung von Chlorat entstehende Chlorcalcium mit eingeschlossen ist.

Die Ursache dieser Chloratbildung mag in der Erwärmung zu finden sein, welche bei der Zersetzung stattfindet. Ich glaube aber, sie sei vielmehr auf Rechnung einer secundären Einwirkung des Chlorgases auf den naß gewordenen kohlensauren Kalk und den noch unzersetzten Chlorkalk zu schreiben. Von den vielen Versuchen, welche ich in dieser Richtung angestellt habe, will ich nur einige hier anführen; sie lauten fast alle gleich.

1) Ein Chlorkalk, welcher 38,5 Proc. oxydirendes Chlor enthielt, wurde mit Kohlensäure behandelt. Nachdem er sich in eine breiige Masse verwandelt, wurde er analysirt; es ergaben sich, auf das ursprüngliche Gewicht berechnet:

1,5 Proc. Chlor als gewöhnliche bleichende Verbindung
6,0 Proc. Chlor als Chlorat und zugehöriges Chlorcalcium (1,00 Cl als Cl_2O_5, das übrige als Chlorcalcium)
12,5 Proc. Totalchlor.

Zieht man vom Totalchlor die Summe der beiden andern Zahlen ab, so bleiben 5 Proc. Chlor in Form von Chlorcalcium. Der obige Chlorkalk enthielt aber kein Chlorcalcium. Man kann deshalb die 38 Proc. Chlor folgendermaßen vertheilen:

Es entwichen	21 Proc.	Chlor als freies Chlor
	5 „	„ „ unterchlorige Säure
Es blieben zurück	1,5 „	„ „ bleichende Verbindung
	1,0 „	„ „ Calciumchlorat
	10,0 „	„ „ Chlorcalcium.
	38,5 Proc.	

2) Ein anderer Chlorkalk von 36,5 Proc. Chlorgehalt wurde ähnlich behandelt und ergab folgende Resultate, auf das ursprüngliche Gewicht berechnet:

1,2 Proc. Cl als bleichende Verbindung
4,6 „ „ „ Chlorat und zugehöriges Chlorcalcium
6,5 „ Totalchlor.

Hieraus ergibt sich:

Entwichen	29,3 Proc.	Chlor als freies Chlor
	0,7 „	„ „ unterchlorige Säure
Bleiben zurück	1,2 „	„ „ bleichende Verbindung
	0,76 „	„ „ Cl_2O_5
	4,54 „	„ „ $CaCl_2$.
	36,50 Proc.	

3) Ein anderer Chlorkalk, 38,5 Proc. Chlor enthaltend, ergab nach Zersetzung:

1,5 Proc. Chlor als bleichende Verbindung
4,25 „ „ „ Chorat und zugehöriges Chlorcalcium
9,14 „ Totalchlor.

Es entwichen also	25,97 Proc.	Chlor als freies Chlor.
	3,39 „	„ „ HClO.
Es bleiben zurück	1,50 „	„ „ bleichende Verbindung.
	0,71 „	„ „ Chlorat.
	6,93 „	„ „ $CaCl_2$.
	38,50 Proc.	

Bei diesen Resultaten, die alle für sich selbst sprechen, brauchen wir uns kaum länger aufzuhalten. Warum das Verhältniß vom freien Chlor zur unterchlorigen Säure wechselt, habe ich nicht untersucht. Die Bildung des Chlorats erklärt sich leicht durch die bekannte Erscheinung, daß, wenn freies Chlor auf nassen kohlensauren Kalk einwirkt, viel unterchlorige Säure sich bildet, welche sehr rasch sich in Chlorsäure umwandelt. Die Versuche erklären auch, weshalb in kohlensäurereichem Chlorkalke immer Chlorat gefunden wird, welches im guten Chlorkalke fehlt.

Ueber den etwaigen Einfluß der im Chlorgase enthaltenen Salzsäure auf den Chlorkalk habe ich keine Untersuchungen gemacht, weil die Salzsäure, wie erwähnt, so leicht sich entfernen läßt.

Die einzige andere schädliche Beimengung des Chlorgases ist das Wasser. Bei der ältern Methode der Chlorerzeugung sowohl als bei Weldon's Proceß wendet man das gewaschene Chlorgas naß an. Weil

hier das Chlorgas concentrirt ist, so kommen auf 100 G. Th. Chlor nur 0,6 bis 0,8 G. Th. Wasserdampf, und auf 100 G. Th. Chlorkalk höchstens 0,2 bis 0,3 G. Th. Feuchtigkeit, welche durchaus unschädlich sind.

Das mittels Deacon's Proceß erzeugte Chlorgas enthält nur 15 Vol. Proc. Chlor und sehr oft noch weniger. Es ist ebenfalls mit Wasserdampf gesättigt. Es fallen hier auf 100 Th. Chlor 8 bis 10 Th. Wasser oder auf 100 Th. Chlorkalk 3 bis 4 Th. Feuchtigkeit. Zwar könnte guter Chlorkalk 3 bis 4 Proc Wasser aufnehmen, ohne grade zu breiig zu werden, aber dies ist auch nicht die größte Schwierigkeit, welche der Wassergehalt des verdünnten Chlores mit sich bringt. Der größte Schaden, welchen das im Gase enthaltene Wasser anrichtet, ist der, daß es zur Bildung einer für das Gas nur schwer durchdringlichen Schichte Veranlassung gibt und so die Absorption der zur Bildung von vollgrädigem Chlorkalke nöthigen Menge Chlor verhindert. Zu gleicher Zeit begünstigt das Wasser ebenfalls die Bildung von Chlorat. Man muß deshalb, will man mit verdünntem Chlore guten Chlorkalk darstellen, die Gase vollständig trocknen. Dies geschieht in Kokesthürmen, welche den gewöhnlichen, zur Condensation von Salzsäure verwendeten Thürmen ganz ähnlich sind, aber kleiner, und mit Schwefelsäure beschickt werden. Anfangs wendete man Chlorcalcium an; man begegnete aber so großen Schwierigkeiten und die Trocknung war so unvollständig, daß man sich gezwungen sah, zur Schwefelsäure Zuflucht zu nehmen.

Auch die Kohlensäure, wenn sie vorhanden, gibt durch Ausscheidung von Wasser zur Bildung einer Kruste Veranlassung und verzögert so die Absorption, aber bedeutend weniger als im Gase vorhandenes Wasser.

Hat man aber sämmtliches Wasser und sämmtliche Kohlensäure so gut als möglich zurückgehalten, so läßt sich denn auch mit verdünntem Chlorgase leicht ganz hochgrädiger Chlorkalk erzeugen, wie dies jetzt von verschiedenen Fabriken, welche Deacon's Verfahren eingeführt haben, zur Genüge constatirt ist.

III) Einfluß der Wärme auf den Chlorkalk.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß es im Winter viel leichter ist, guten Chlorkalk zu bereiten, als im Sommer. Zwar bin ich von Fabrikanten versichert worden, daß bei großer Kälte die Absorption des Chlorgases sehr viel langsamer sei, ja in einzelnen Fällen ganz aufhörte; ich hatte aber noch keine Gelegenheit, diese Erscheinung selbst zu beobachten und habe auch keine einschlagenden Versuche gemacht. Es ist aber leicht

denkbar, daß die Absorptionsgeschwindigkeit mit der Temperatur zunimmt, wie dies ja für viele chemische Processe die Regel ist.

Steigt die Temperatur in der Kammer über eine gewisse Grenze, so verwandelt sich der sonst feinpulverige Chlorkalk in eine krumelige Masse, welche man sofort als überhitzten Chlorkalk erkennt. Die Absorption des Gases ist anfänglich so rasch und die Wärmeentwicklung so bedeutend, daß immer der Chlorkalk oberflächlich mit dieser krumeligen Masse bedeckt erscheint. Will man also, was wohl in der Zukunft geschehen mag, Chlorkalk schneller fabriciren, als die jetzigen Apparate es erlauben, so muß man zunächst dafür sorgen, daß die freiwerdende Wärme schnell genug abgeführt werde. Dies hat zum Beispiel Riddel in seinem rotirenden Apparat gethan. (Englisches Patent Nr. 2316 vom J. 1875.)

Nach meinen eigenen Bestimmungen beträgt die bei der Bildung von 36proc. Chlorkalk frei werdende Wärme 195° für eine Gewichtseinheit Chlorkalk. Soll also in der Kammer die Temperatur 50° nie übersteigen, so müssen die Wände der Kammer an die Umgebung in der Zeiteinheit ebenso viel Wärme abgeben, als im Innern während dieser Zeit frei wird. Daß dies im Winter sehr viel leichter geschehen kann als im Sommer, ist selbstverständlich. Sind die Kammern, wie dies jetzt fast immer der Fall ist, aus Metallplatten (Eisen oder Blei) gefertigt und vor den directen Sonnenstrahlen geschützt, so ist diese Bedingung wenigstens für die Durchschnittstemperatur der Sommermonate erfüllt. Bei Kammern, die aus Steinplatten zusammengesetzt sind, bedarf es aber der besondern Berechnung. Eine solche Berechnung, für die Deacon'schen Kammern angestellt, zeigte, daß die Schieferplatten, aus denen diese zusammengesetzt, nicht Wärme genug durchlassen, um es zu gestatten, concentrirtes Chlorgas in denselben zu verwenden. Ehe die durch die Wände verloren gehende Wärme der im Innern erzeugten gleich käme, würde die Temperatur im Innern auf 70 bis 80° steigen. Die Praxis hat auch die Unmöglichkeit der Verwendung des concentrirten Gases in diesen Kammern bestätigt. Ohne dieses Gas erst mit Luft zu verdünnen, läßt sich damit kein guter Chlorkalk herstellen.

Die Umwandlung, welche der Chlorkalk bei Ueberhitzung erleidet, besteht in der Umsetzung eines Theiles der bleichenden Verbindung in Chlorat unter Verlust eines Theiles Sauerstoff. Ein überhitzter Chlorkalk enthält immer mehr Chlorcalcium, als dem gebildeten Chlorat entspricht, was sich bei der Analyse dadurch zu erkennen gibt, daß die Titration mit Silberlösung nach vorangegangener Reduction der Chlorsauerstoffverbindungen immer mehr Chlor anzeigt als die mit kochender

Eisenlösung ausgeführte Chlorbestimmung. Bei der Anwendung von concentirtem Chlorgas in Deacon'schen Kammern erhält man immer solchen Chlorkalk. Bei der dünnen Lage von Kalk und der großen Oberfläche kann die sehr rasch entwickelte Wärme in dem verhältnißmäßig beschränkten Raum und den dicken Wandungen nicht schnell genug entweichen. Der Kammerraum beträgt bei dem alten System etwa 45^{cbm} für 1^{t} Chlorkalk wöchentlicher Production, während bei den Deacon'schen Kammern der Raum nur etwa 15^{cbm} beträgt. Die Verdünnung des Chlorgases ist also für diese Kammern eine eben so nothwendige Bedingung, als umgekehrt die Ausdehnung und geringe Dicke der Kalkschichte für die Absorption des Chlorgases es sind. Will man Weldon'sches Chlorgas verwenden, so muß es erst mit Luft verdünnt und dann auch getrocknet werden, sonst gelingt die Fabrikation des Chlorkalkes in Deacon'schen Kammern mit diesem Gase nicht.

Zuweilen, aber sehr selten, kommt es vor, daß der Chlorkalk in den Fässern sich bedeutend erhitzt und zersetzt.[6] Man hat dies auf Rechnung der nicht gleichmäßigen Vertheilung des Wassers geschrieben. Es mag dies allerdings dazu beitragen. Wäre dies aber wirklich die Ursache, so müßte diese Erscheinung öfters auftreten. In der Fabrik von Gaskell, Deacon und Comp., wo mehr als 100^{t} Chlorkalk wöchentlich fabricirt werden, ist mir innerhalb 10 Jahren nur ein einziges Faß vorgekommen, welches, wie die Arbeiter es nannten, sich entzündete. Dagegen kommt es häufig vor, daß Chlorkalkabfälle, welche mit Sägespänen in Berührung kamen, sehr schnell sich erwärmten, die beim Erwärmen stets sich zeigende rothe Färbung annahmen und Chlorgas ausstoßen. Ich bin daher geneigt, die Erscheinung auf zufällige Vermengung mit organischen Substanzen zu schieben. Das erwähnte Faß Chlorkalk verbreitete während 48 Stunden einen so starken Chlorgeruch, daß ihm nicht beizukommen war. Nach beendigter Zersetzung fand man das Volum des Kalkes bedeutend vermindert. Es hatte derselbe sich in einen harten Klumpen verwandelt. Es enthielt der Chlorkalk von ursprünglich 35,5 Proc. oxydirendem Chlor nur noch 33,5, auf das ursprüngliche Gewicht berechnet, von welchem aber nur 1,5 Proc. mit arseniger Säure, 14,5 Proc. mit kochender Eisenlösung, die übrigen durch Silberlösung bestimmbar waren. Dies entspricht

2 Proc. Chlor völlig verloren,
2,16 „ „ als Chlorsäure vorhanden,
31,34 „ „ als Chlorcalcium „

und einem Verlust von 4,7 Proc. Sauerstoff.

[6] Vgl. dagegen Dpl, 1875 **215** 236. Die Red.

Ich versuchte, diese freiwillige Zersetzung dadurch nachzuahmen, daß ich den Chlorkalk einfach erhitzte: 1) Ein Chlorkalk nach Deacon's Verfahren bereitet, enthaltend 37,5 Proc. Chlor, wurde bis zum Glühen erhitzt. Der Gewichtsverlust betrug 27,4 Proc. Auf das ursprüngliche Gewicht berechnet, ergab sich 28,25 Proc. restirendes Chlor. — 2) Ein anderes Muster Chlorkalk, nach Weldon's Verfahren bereitet, ergab, daß von 36,5 Proc. Chlor noch 27,68 nach dem Glühen vorhanden waren. Bei beiden Mustern ergab sich ein Verlust von ungefähr $^1/_4$ des vorhandenen Chlores. Um zu entscheiden, ob dies etwa daher rühre, daß Cl_2O_3 sich entwickelte, wurde der Chlorkalk in einer Retorte erhitzt und die Gase aufgefangen, nachdem sie erst durch Kalilauge passirten. Die Analyse der Kalilauge ergab, daß diese nichts als reines Chlorgas absorbirte (deren Oxydationsvermögen entsprach genau ihrem Chlorgehalt). Das aufgefangene Gas war reiner Sauerstoff. Es war also in dieser Richtung kein Grund vorhanden, warum genau ein $^1/_4$ Chlor sich verflüchtigen sollte; die Ursache konnte jetzt blos noch darin liegen, daß der Chlorkalk sich bestrebt, ein gewisses Verhältniß von Chlor und Sauerstoff zu hinterlassen. Wenn dem so wäre, so müßten verschieden starke Chlorkalkmuster auch verschiedene Mengen Chlor verlieren. Ich constatirte auch, daß dies der Fall ist.

Ein 27proc. Chlorkalk, dargestellt durch inniges Vermengen von 37,5 Proc. Chlorkalk mit Kalkhydrat, verlor beim Glühen nur 0,88 Proc. Chlor. — Ein 29proc. Chlorkalk aus Deacon's Kammern (nicht vollständig fertig) verlor ebenfalls nur 0,8 Proc. Chlor. Hieraus scheint hervorzugehen, daß ein schwacher Chlorkalk beim Erhitzen kein Chlor, oder doch nur wenig verliert, und daß der Verlust bei höherm Chlorgehalt größer wird. Es ist, als ob immer annähernd die Verbindung $CaO\,CaCl_2$ zurückbliebe.

Es scheinen mir diese Resultate, zusammen mit denjenigen, welche die Zersetzung des Chlorkalkes durch Kohlensäure darstellen, als eine Stütze der Ansicht: Chlorkalk sei eine eigenthümliche Verbindung und enthalte kein fertig gebildetes Chlorcalcium.

Weitere theoretische Speculationen über die Formeln des Chlorkalkes überlasse ich Andern. Es war mir darum zu thun, die Hauptfactoren in der Fabrikation des Chlorkalkes zu bestimmen und Thatsachen, welche bei Verwendung von Deacon's Kammersysten etwas befremdend vorkommen müssen, gehörig zu beleuchten.

Untersuchung von zwei zu Znaim (Mähren) vorkommenden Kaolinen[1]; von Dr. Carl Bischof.

Der Kaolin Nr. 1, eingesprengt in Adern eines größern Beckenlagers, bildet schönweiße Stücke ohne irgend welche sichtbare Unreinigkeiten oder fremdartige Beimengungen; stellenweise ist kaum ein Stich ins Gelblichgraue zu bemerken. Die Masse ist gleichmäßig feinkörnig, dicht und ziemlich fest; sie schneidet sich glatt, und die Schnittfläche ist etwas fettigglänzend, abfärbend, der Bruch erdig bis selbst muschelig. Beim Zerreiben knirscht die Masse fühlbar, im Ganzen jedoch wenig. Der beigemengte Sand ist sehr feinkörnig. Eine Probe zerfällt in Wasser unter singendem Zischen, theils zu Pulver, theils in Stückchen, die sich länger und selbst auch bei fortgesetztem Kochen halten; dieselben sind aber alsdann leicht zerdrückbar und geben eine solche bildsame Masse, wie sie bei Kaolinen recht selten erhalten wird. Versucht man die fein zerriebene Masse zu schlämmen, so hinterbleibt nur ein sehr geringer Rückstand feinen Sandes, in welchem selten Glimmerblättchen auftauchen.

Das Bindevermögen ist 6 bis 7, d. h. ein reichlich mittleres und ein für einen Kaolin sehr großes.

Pyrometrische Bestimmung. Aus etwa 1^k Material wurde eine Durchschnittsprobe dargestellt, zu einem Cylinder geformt und bis zur controlirten Platinschmelzhitze geglüht; dieselbe ist unter vollkommener Erhaltung der Form, die noch kantig bleibt, außen durchaus nicht glänzend. Der Bruch ist porzellanartig, dicht, an den Kanten durchscheinend. Die Probe ist reinweiß bis auf vereinzelte, mikroskopisch kleine, schwarze Pünktchen. In geringerm Hitzegrade, lebhafter Rothglühhitze, brennt sich die Probe reinweiß und haften ihr Haarrisse an, die aber erst unter der Loupe bemerkbar sind; sie schwindet dabei 10,5 Proc. linear. Pyrometrisch übertrifft also der vorliegende Rohkaolin den geschlämmten Zettlitzer Normalkaolin (vgl. 1869 194 433. 1870 196 450).

Chemische Analyse. In 100 Th. des bei 120° getrockneten Durchschnittsmaterials wurde gefunden:

Thonerde		39,17	
Kieselsäure,	chemisch gebunden	44,61	46,14
„	mechanisch beigemengt	1,53	
Magnesia		0,04	
Kalk		0,03	
Eisenoxyd		0,63	
Kali (vorherrschend)		0,25	
Glühverlust (Wasser)		13,57	
		99,83.	

[1] Dieselben befinden sich im Besitze der Firma Heinrich Kallab; erste Znaimer Chamottewaarenfabrik zu Znaim.

Die daraus berechnete chemische Zusammensetzung gibt:

$$36{,}49\,(Al_2O_3, 1{,}34\,SiO_3) + RO,$$

und der Feuerfestigkeitsquotient ist 27,60, d. h. eine außerordentlich hohe Zahl.

Das Verhältniß zwischen Thonerde und Kieselsäure berechnet sich fast genau wie bei dem geschlämmten Zettlitzer Normalkaolin und wie es annähernd bei von mir untersuchten Thonen bereits häufiger die Berechnung ergab.

Zusammenfassung. Der vorliegende, fast durchweg schönweiße, dichte und ziemlich feste Kaolin mit fettigglänzender Schnittfläche und theils muscheligem Bruche gehört sowohl zu den hervorragend bindenden, als höchst schwerschmelzbaren. Er brennt sich reinweiß, zeigt dabei feinste Haarrisse und schwindet beträchtlich. Der aus der Analyse berechnete Schmelzbarkeitsquotient ist ein so hoher, wie er erfahrungsmäßig äußerst selten und bis jetzt noch bei keinem Thone von mir gefunden wurde. Das Material zeichnet sich durch seinen großen Thonerde- wie geringen Kieselsäure- und namentlich Sandgehalt aus und ist an Flußmitteln sehr arm. Es ist ein in jeder Hinsicht ausgezeichnetes, worauf bereits die äußern Kennzeichen hindeuten und worin das pyrometrische, sowie das analytische Resultat übereinstimmen. Der Preis beträgt loco Znaim für 100^k frei in Waggon 1 fl. 80 kr. ö. W.

Der Kaolin Nr. 2 kommt als größeres Beckenlager vor und besteht aus einer theils klumpigen, theils zur Erde zerfallenen, weißen, ins Graue sich ziehenden Masse. Gelbe Färbungen sind ebenso wenig wie fremde Beimengungen, mit Ausnahme von Quarz, wahrzunehmen; er fühlt sich körnig an, färbt reichlich ab und ist bis auf die vereinzelten gröberen, doch mürben Quarztheile leicht zerreiblich.

Das Bindevermögen der zerriebenen Masse ist 2 bis 3, d. h. ein geringes.

Zerdrückt man das lufttrockene Material zu einem gröblichen Pulver und schlämmt dasselbe, wie früher (1874 213 61) angegeben, so geht die Hälfte an feiner Masse über, oder genauer 49,725 Gew.-Proc. Der verbleibende Schlämmrückstand besteht aus 58,17 Proc. völlig reinweißen und klaren Quarzsplittern bis zur Größe einer halben Erbse und 41,83 Proc. glimmerhaltigem Staub- und Streusand.

Pyrometrische Bestimmung. Die aus etwa 1^k Material hergerichtete Durchschnittsprobe, wie oben heftig erhitzt, ist unter Erhaltung der Form außen mit einem gelblichen Email überzogen. Der Bruch ist rauh, körnig, unter der Loupe leicht glänzend. In dem bezeichneten geringern Hitzegrad brennt sie sich gelblich, etwas verdichtet, ohne Risse.

Dunkle Fleckchen sind kaum wahrzunehmen; sie ist dabei um 1,8 Proc. gewachsen.

Das in Rede stehende Material kommt pyrometrisch annähernd gleich den kieselreichen, aber sonst verhältnißmäßig reinen, flußmittelarmen Rohkaolinen (vgl. 1870 196 451. 1871 200 110).

Die Analyse ergab:

Thonerde	23,11	
Kieselsäure, chemisch gebunden . .	23,66	66,66
„ mechanisch beigemengt	43,00 [2]	
Magnesia	0,05	
Kalkerde	0,52	
Eisenoxyd	0,58	
Kali (vorherrschend)	1,78	
Glühverlust (Wasser)	7,42	
	100,12.	

Die berechnete chemische Zusammensetzung gibt:

$$6{,}12\,(Al_2O_3,\ 3{,}30\,SiO_3) + RO$$

und als Schmelzbarkeitsquotient 1,85, d. h. der Grad der Feuerfestigkeit ist kein bedeutender.

Zusammenfassung. Der graulichweiße, quarzreiche Rohkaolin ist wenig bindend und mäßig feuerfest; er brennt sich gelblich und wächst dabei. Er enthält wenig Thonerde, sehr beträchtlich Kieselsäure; doch findet sich keine große Menge an flußbildenden Bestandtheilen. Der Preis beträgt in Znaim 80 kr. ö. W. für 100^k frei im Waggon.

Kaolin Nr. 3, und zwar im Großen bereitetes Schlämmproduct aus Kaolin Nr. 2, bildet eine zart sich anfühlende, reichlich abfärbende, weiße Masse mit einem Stich ins Graue. Der Bruch ist erdig, die Schnittfläche ohne Glanz. Sie saugt Flüssigkeit sehr begierig auf, zerfällt in Wasser unter singendem Zischen zu einem bildsamen Schlamm. Das Bindevermögen ist 6, d. h. ein mittleres. Versucht man diese geschlämmte Masse nochmals sorgfältigst zu schlämmen, so verbleibt ein Rückstand von einigen Procenten feinen Sandes, in welchem vereinzelte Glimmerblättchen zu bemerken sind.

Pyrometrische Bestimmung. Eine Durchschnittsprobe bis zur Platinschmelzhitze geglüht, ist unter völliger Erhaltung der Form außen mit einem nur unter der Loupe bemerkbaren Schmelz überzogen, innen porzellanartig, dicht, weiß. Das Schlämmproduct verhält sich pyrometrisch dem geschlämmten besten Zettlitzer Kaolin nahe gleich.

[2] Die Arbeit war bereits fertig, als der interessante Beitrag zur bessern Kenntniß der Kaoline von Dr. Seger erschien; sonst würde nach dessen Vorgang diese bedeutende Sandbeimengung noch näher untersucht resp. zerlegt worden sein.

Die Analyse gibt:

Thonerde	36,63	
Kieselsäure, chemisch gebunden . .	38,37	50,38
„ mechanisch beigemengt	12,01	
Magnesia	0,05	
Kalkerde	0,44	
Eisenoxyd	0,64	
Kali (vorherrschend)	0,98	
Glühverlust (Wasser)	11,12	
	100,24.	

Dies gibt als berechnete chemische Zusammensetzung:

$$12{,}93\ (Al_2O_3,\ 1{,}57\ SiO_3) + RO$$

und als Feuerfestigkeitsquotient 8,24, d. h. nähert sich in voller Uebereinstimmung mit dem pyrometrischen Resultate dem des geschlämmten Zettlitzer Normalkaolins.

Zusammenfassung. Das aus vorstehendem Rohkaolin fabrikmäßig gewonnene Schlämmproduct bildet bereits eine gut bildsame Masse und gehört zu den vorzüglich feuerfesten. Es brennt sich schönweiß und ist in pyrometrischer Beziehung durch den Schlämmproceß gleichzeitig in der dreifach möglichen Weise verbessert worden. Die Menge der Thonerde hat sich relativ vermehrt, die der Kieselsäure namentlich des Sandes dagegen wesentlich abgenommen, wie auch die Flußmittel eine ansehnliche Verminderung erfahren haben. Das Material ist den im Handel bestbekannten geschlämmten Kaolinen an die Seite zu setzen. Der Preis desselben ist loco Znaim für 100^k 2 fl. 40 kr. ö. W.

Das Fabrikat, rein aus Kaolin Nr. 1 hergestellt, bildet einen Ziegel, der außen schwach gelblich oder stellenweise einen stärkern röthlichen Anflug hat, augenscheinlich aus dem Brennmaterial herrührend. Beim Durchschlagen des Steins, wozu wiederholte kräftigste Hammerschläge erforderlich sind, offenbart sich eine überraschend weiße Färbung. Aeußerlich lassen sich feine Risse bemerken. Der noch einsaugende Bruch zeigt eine Grundmasse, die mit den Chamottetheilen dicht und innigst verknetet ist. Der Stein ist scharfkantig und ziemlich glatt gearbeitet.

Pyrometrische Bestimmung. Stücke des Steins, völliger Platinschmelzhitze ausgesetzt, sind vollständig erhalten, reinweiß und dicht. Eine Sinterung ist kaum zu bemerken. Die eingelagerten Chamottestückchen zeigen unter der Loupe einen ganz leichten Schmelz, während die Grundmasse auch diesen nicht einmal erkennen läßt. Dagegen ist die beste Garnkirker Hohofensteinmasse in demselben Hitzegrade deutlich zusammengesintert und verräth ausgeflossene Stellen.

Erhitzt man feinstes Durchschnittspulver ebenso heftig, welches aus

dem Steine als Ganzes genommen hergestellt worden, so ist es bei gleicher Behandlung unter vollkommener Formerhaltung blaulich weiß und außen ohne jeglichen Glanz. Innen kann man in der porzellanartig verdichteten Masse nur unter der Loupe einen sehr schwachen Glanz beobachten. Unterwirft man ferner eine zurechtgehauene Steinprobe im offenen Feuer der Schmiedeisen-Schmelzhitze einige Zeit, so läßt die von der Ofenschlacke reichlich umflossene Probe weder ein Abfressen durch dieselbe, noch ein tieferes Eindringen beobachten. Die Steinprobe ist zu einer homogenen, porzellanartigen Masse verdichtet, in welcher vereinzelte runde Löcher auftauchen. Eine nicht unbedeutende Schwindung gibt sich zu erkennen. Desgleichen ist eine zurechtgehauene Garnkirker Steinprobe durch und durch zerklüftet; die Chamottestückchen sind homogen erweicht und treten stellenweise ausgeflossene Stellen auf.

Zusammenfassung. Der vorliegende, bis auf die äußere gelbliche Rinde (in Folge des Brennens) reinweiße, mäßig grobkörnige Chamottestein ist im Ganzen gut gearbeitet, dicht, scharfkantig und recht fest. In pyrometrischer Beziehung nimmt derselbe, entsprechend der Vorzüglichkeit des Rohthons, eine außerordentlich hohe Stellung ein und nicht allein wegen seiner höchsten Schwerschmelzbarkeit an sich, sowohl der Chamottetheile als der noch federbeständigern Grundmasse, sondern auch wegen seiner ganz ausgezeichneten Widerstandsfähigkeit gegen die Ofenschlacke in heftigstem Hitzegrade. Es übertrifft das in Rede stehende Fabrikat entschieden die beste Garnkirker Hohofensteinmasse und dürfte es überhaupt zu den hinsichtlich Reinheit, Güte und Feuerbeständigkeit seltensten zu rechnen sein.

Wiesbaden, im März 1877.

Vermehrung der Ausbeute an Kaliumcarbonat aus Melasse; von Camichel und Henriot.

Die Melassen, welche man vergähren will, werden zuvor nicht nur mit Schwefelsäure neutralisirt, sondern auch noch durch einen Ueberschuß von etwa 0,3 Proc. angesäuert. Beim Einäschern der Melasserückstände erscheint dann diese Schwefelsäure wieder als Sulfat und vermindert hierdurch in äquivalenter Menge die Ausbeute an Kaliumcarbonat.

Camichel und Henriot ersetzen nun den zweiten, nur zur Ansäuerung dienenden Theil Schwefelsäure durch Kastanienbraunextract; die wirksamen Bestandtheile desselben sind Gerbsäure und

Gallussäure, welche folgende Vortheile bieten: Die Gährung und Hefebildung wird hierdurch begünstigt, Albumin- und Pectinstoffe gefällt; bei der Destillation entstehen keine Schwefelsäurereste; das Material der Destillationsgefäße wird wegen des geringern Säuregehaltes weniger angegriffen und die Ausbeute an Kaliumcarbonat gesteigert.

Vergleichende Analysen ergeben folgenden Unterschied zu Gunsten dieser Methode:

Bestandtheile.	Salze von Melässen des Südens.		Salze von Melassen des Nordens.	
	Schwefelsäure (1873).	Kast.-Extract. (1874).	Schwefelsäure.	Kast.-Extract.
Kaliumcarbonat . . .	19,55	33,30	36,93	47,03
Kaliumsulfat	19,95	15,30	16,02	6,37
Natriumcarbonat . . .	12,43	12,30	11,63	12,07
Chlorkalium	16,70	17,70	13,64	16,29
Rückstand	23,62	18,90	16,93	14,63
Wasser und Verlust . .	7,75	2,60	4,86	3,61
	100,00	100,00	100,00	100,00

(Nach *Savalle:* Appareil et procédés nouveaux de distillation [Paris 1876. *G. Masson.*] p. 21.) V. G.

Zum Studium der Metamorphosen des Anilinschwarz; von Friedrich Goppelsröder.

Seit meinen frühern Mittheilungen (1876 221 75. 1877 223 317. 634. 224 92. 209) über meine elektro-chemischen Studien der Benzolderivate habe ich diese Arbeit fortgesetzt und u. a. meine Aufmerksamkeit auch den Metamorphosen des von mir auf elektrolytischem Wege bereiteten Anilinschwarz zugewendet, welches, wie überhaupt das auf verschiedenen Wegen bereitete Anilinschwarz, ein ganz besonderes Interesse darbietet — nicht nur vom praktischen, sondern auch vom theoretischen Standpunkte aus betrachtet.

Schon früher habe ich davon gesprochen, wie sich das elektrolytisch bereitete Anilinschwarz verhält, wenn es für sich allein oder mit Natronkalk oder auch mit Anilin, Methyldiphenylamin, Pseudotoluidin, Methylanilin, Nitrobenzol, Alkohol oder Jodäthyl erhitzt wird. Ich habe diese Untersuchungen fortgesetzt, begnüge mich aber für dieses Mal von zwei andern Metamorphosen des Anilinschwarz Mittheilung zu machen.

1. Ueber Anilinschwarzküpe. Die Base des elektrolytischen Anilinschwarz, welche man erhält, indem man das am positiven Pol erhaltene Schwarz nach Reinigung mit kochendem Wasser und Alkohol mit Kali- oder Natronlösung behandelt, löst sich, wie ich schon seiner Zeit mitgetheilt habe, in rauchender Schwefelsäure auf. Man muß fleißig umrühren. Es entwickelt sich Wärme. Je nach der Säuremenge und je nach der Einwirkung wird die Lösung blauviolett oder dunkelgrün. Die Behandlung muß so lange dauern, bis die Flüssigkeit vollständig homogen ist; dann wird die Lösung in Wasser gegossen. War die Einwirkung der rauchenden Schwefelsäure genügend, so muß sich nun ein rein grüner Niederschlag bilden, während die Flüssigkeit farblos oder leicht rothviolettlich ist. Der Niederschlag wird mit Wasser gewaschen, bis dieses keine saure Reaction mehr zeigt. Wenn man fortfährt, den Niederschlag mit Wasser zu behandeln, löst er sich mit grüner Farbe auf, beim Erwärmen noch leichter. Diese grüne Lösung färbt weder gebeizte noch ungebeizte Baumwolle, aber die Wolle. Sie färbt sich blau durch Zusatz von Ammoniak, beim Erwärmen damit blauviolett. Diese gibt an Aether so wenig als die blaue Lösung etwas ab. Aetzkali- oder Aetznatronlösung verändern das Grüne in Blau, dann beim Erwärmen in Violett; Zusatz von Salzsäure macht das Grün wieder erscheinen.

Ebendieselbe grüne Lösung wird durch Hydrosulfit, ebenso durch Zinkpulver allein oder mit Säure entfärbt. Die entfärbte Flüssigkeit wird durch rauchende Salpetersäure wieder grün. Mit Natriumamalgam wird die grüne Flüssigkeit blauviolett, dann sehr langsam entfärbt. Mit Eisensulfat, selbst in der Wärme, findet keine Reduction statt. Schweflige Säure wirkt nicht, ebenfalls nicht Natriumhyposulfit unter Zusatz einiger Tropfen verdünnter Schwefelsäure. Fügt man aber Zinkhydrosulfit oder Calciumhydrosulfit zu, so geht die Farbe der Lösung sofort ins Gelbe über. Durch Natriumhypochlorid in der Kälte wird sie rothviolett, dann immer röther, beim Erwärmen orange, durch Zusatz von schwefliger Säure gelb. Mit Kaliumbichromat erwärmt, bleibt sie grün, wird aber durch Permanganat unter Zusatz von Schwefelsäure entfärbt. Chlorwasser macht das Grün anfänglich intensiver, dann blauviolett, blau, violett und endlich weinroth; durch Ammoniak wird die Flüssigkeit braun.

Durch Kaliumferricyanür und Natronlauge entsteht beim Erwärmen braune Färbung der Flüssigkeit. Mit Kupfersulfat entsteht ein grüner Niederschlag, der nach dem Waschen und nach Suspension in Wasser mit Schwefelwasserstoff eine nach Abfiltriren vom Schwefelkupferniederschlage fast farblose Flüssigkeit gibt, die durch Chlorwasser grün, dann violett wird.

Die mit Barytwasser übersättigte Flüssigkeit gibt einen grünen Niederschlag, während die filtrirte Flüssigkeit violett bleibt.

Die mit Schwefelwasserstoff behandelte grüne Lösung bleibt grün und wird durch Chlorwasser violett. Mit Bleiacetat gibt sie einen grünen Niederschlag, mit Zinntetrachlorür auch einen dunkelgrünen Niederschlag, welcher durch Chlorwasser zuerst blau, dann violett wird und sich endlich in Natronlauge blauviolett löst. Zinnchlorür gibt auch einen grünen Niederschlag, welcher sich gelbgrünlich in der heißen Natronlauge löst. Die grüne Lösung gibt mit Kaliumbichromat in der Wärme einen schwarzen Niederschlag. Die grüne Lösung wird blauviolett durch Kaliumhypochlorid, dann rothviolett. Diese rothviolette Flüssigkeit wird wieder grün durch schweflige Säure und geht durch Kaliumhypochlorid wieder in Violett über. Durch einen Ueberschuß von Kaliumhypochlorid wird die Lösung rothgelb, beim Erwärmen gelb; sie wird durch schweflige Säure nicht wieder grün, geht aber in Blauviolett über durch Natriumhyposulfit, endlich ins Bräunliche und wird hernach durch Kaliumhypochlorid wieder violett. Dieselbe rothviolette Flüssigkeit wird durch Schwefelwasserstoff gelbbraun, und gelborange, wenn man Natriumhypochlorid zufügt und erwärmt. Die rothviolette Flüssigkeit wird gelbbraun durch Natriumamalgam, durch Natriumhypochlorid wieder violett.

Wenn aber die zur Behandlung der Basis des Anilinschwarz angewendete Schwefelsäure nicht concentrirt genug war, so gibt die saure Flüssigkeit, in Wasser gegossen, einen grünen Niederschlag, welcher in Wasser unlöslich ist. Weder der eine, noch der andere grüne Niederschlag lassen sich durch Ozon oder durch eines der bekannten Agentien zu Schwarz umwandeln. Der grüne Niederschlag oder seine grüne wässerige Lösung geben nach Neutralisation mit Alkalilösung eine blaue Flüssigkeit mit violettlichem Stich. Diese blaue alkalische Lösung gibt folgende Reactionen: Durch Salzsäure wird sie wieder grün; es bildet sich ein grüner Absatz, und die Flüssigkeit entfärbt sich nach einiger Zeit. Aether zieht daraus nichts aus, ebensowenig Chloroform. Natriumhypochlorid in der Kälte macht sie immer mehr rothviolett, in der Wärme dunkel rothorange, und ein Ueberschuß entfärbt sie bis zum Gelb. Durch Ferricyanür wird sie in der Wärme gelbbraun; durch Essigsäure, Salzsäure ꝛc. wieder grün. Brom macht sie zuerst blauviolett, dann rothviolett, ein Ueberschuß entfärbt sie. Durch Chlorwasser wird sie zuerst blauviolett, dann rothviolett; endlich wird sie dadurch entfärbt. Durch rauchende Salpetersäure wird sie zuerst grün, dann beim Erwärmen entfärbt.

Unter den Eigenschaften dieser blauen Lösung hebe ich besonders die hervor, durch Glycose reducirt zu werden, oder auch durch andere

reducirende Mittel. Behandelt man die alkalische Flüssigkeit unter leichtem Erwärmen mit Glycose, so wird sie gelblich oder gelbbraun, hernach aber wird sie wieder rasch blau durch die Einwirkung der Luft. Durch Hypochloride und durch Chlorwasser färbt sich die Flüssigkeit blauviolett, durch Permanganat rothviolett.

Wenn man in eine solche ziemlich concentrirte Küpe des Anilinschwarz vegetabilische oder animalische Fasern taucht, so färben sie sich an der Luft rasch violett, schneller noch in Ozon, dann blauviolett und blau, welche Färbungen durch verdünnte Säuren grün werden, durch Kochen mit Alkohol sich nicht ändern und auch nichts an denselben abgeben, auch nicht nach Zusatz von Essigsäure, durch welche das Zeug blos grün wird und von neuem wieder blau durch Ammoniak. Die Alkalien aber lösen alles Blau mit violettlichem Stich auf. Behandelt man die blaue Faser mit einem oxydirenden Bade, so entwickelt sich das durch Säuren nicht grün werdende Schwarz. War das Blau hell, so erhält man ein Grau, war es dunkel, so erhält man ein Schwarz.

Ich brauche wohl nicht daran zu erinnern, daß, wenn man die Glycose mit einer Aetzlösung selbst während 5 Minuten in der Kochhitze behandelt, die Flüssigkeit braungelb wird und Baumwolle darin sich nur bräunlich gelb färbt. Je nach der Concentration der Küpe kann man die verschiedensten Nüancen vom sehr hellen Grau bis zum satten Schwarz erhalten. Man kann also Anilinschwarz auf den Fasern in analoger Weise wie das Indigblau fixiren. Man imprägnirt die Faser mit dem Chromogen, welches an der Luft sich schnell oxydirt und sich in Farbstoff umwandelt, welcher auf der Faser fixirt bleibt.

Man kann die Schwarzküpe, mit Glycose oder Hydrosulfit bereitet, auch zur Indigküpe setzen und dadurch die blaue Indignüance dunkler machen. In einem vergleichenden Versuche mit der Indigküpe und mit einer Indig- und Schwarzküpe zugleich wird letztere viel dunkleres Blau liefern. Man kann nach dem Färben die in der gemeinschaftlichen Küpe gefärbten Stücke wie die in der Indigküpe gefärbten behandeln und überdies das Schwarz noch durch das Mittel von Jeanmaire, nämlich eine mit Schwefelsäure angesäuerte Eisenchloridlösung überoxydiren. Man kann die Stücke auch zuerst mit Schwarzküpe grundiren und dann mit der Indigküpe blau ausfärben. Man kann auch die Schwarzküpe, wie man es für die Indigküpe macht, aufdrucken. Mit einer weniger concentrirten Farbe erhält man ein sehr schönes Grau.

Die alkalische blauviolette Lösung kann ebenso gut mit Calciumhydrosulfit und mit metallischem Zink als mit Glycose reducirt werden. Die Küpe mit Calciumhydrosulfit in alkalischer Flüssigkeit gelingt sehr

gut. Die Flüssigkeit wird gelb, und Baumwolle, welche in dieser Flüssigkeit getränkt wird, nimmt an der Luft rasch eine blaue Färbung an. Fügt man der alkalischen Flüssigkeit eine saure Lösung von Zinkhydrosulfit zu, so entsteht grüne Färbung, und durch einen Ueberschuß des Reagens bildet sich ein grüner Niederschlag, während sich die Flüssigkeit entfärbt.

Es gelang mir noch nicht, eine Schwarzküpe zu bereiten, wie man es für Indigo thut — nämlich mit Eisenvitriol und Aetzkalk. Ich erhielt nur einen schwarzen Absatz (auf welchem sich ein blauvioletter Niederschlag befindet), gebildet aus einem schwarzen Lack mit Kalk- und Eisengehalt, wie es die Zersetzung mit Salzsäure beweist, welche daraus Kalk und Eisen auflöst, während das Schwarz sich ohne Veränderung niederschlägt. Die klare Flüssigkeit war rothviolettlich und entfärbte sich durch Natriumhypochlorid.

Man kann, um durch die Küpe zu einem dunkeln Schwarz zu gelangen, auf folgende Weise verfahren: Man tränkt das Zeug abwechselnd in der Küpe und setzt es der Luft aus, bis man zu einem sehr dunkeln Blau angelangt ist; dann überoxydirt man nach Jeanmaire's Verfahren mit angesäuerter Eisenchloridlösung und gelangt zu einem durch Säuren nicht mehr grün werdenden Schwarz. Nachher fängt man wieder an, abwechselnd in der Küpe zu tränken und dem Sauerstoff der Luft auszusetzen, überoxydirt von neuem und sofort, bis man zum gewünschten Schwarz angelangt ist.

Eine alkoholische Lösung von Kaliumnitrit entfärbt die blaue Lösung selbst in der Wärme nicht, während die Entfärbung sofort eintritt, wenn man eine Lösung von Glycose oder Hydrosulfit beifügt; nach dem Entfärben erscheint die grüne Färbung wieder durch Zusatz von rauchender Salpetersäure. Die blaue Lösung wird auch durch ein Gemisch von Glycerin, Zinnstannit und Soda entfärbt, nach dem Verfahren von Prudhomme für Indigo.

Bedient man sich der Küpe für Tinte, so sieht man die Buchstaben zuerst schwach gefärbt, dann blau bis dunkel schwarz werdend. Man kann also das reducirte Anilinschwarz als Tinte verwenden; dies hat auch Wichtigkeit für eine Zeichentinte für die Zeuge in den Bleichereien, Färbereien, Druckereien und Haushaltungen. Malt man z. B. mit der einen Ueberschuß von Glycose enthaltenden Schwarzküpe auf Papier, so erhält man je nach der Zahl der Anstriche Nüancen, welche vom Hellgrau bis sehr dunklem Schwarz variiren; das so erhaltene Schwarz ist glänzend. Die damit erhaltene Schrift wird braungelb durch Hydrosulfit, geht dann aber wieder in Blau und alsdann in Schwarz durch

die Oxydation an der Luft über. Sie wird rothviolett durch Calciumhypochlorid und dann dadurch entfärbt, grün durch eine Säure und wieder schwarz durch Ammoniak, violett durch ein Alkali.

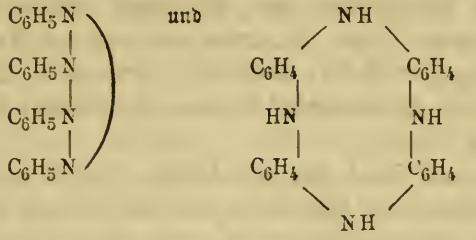
Zeug, welches mit der Schwarzküpe bis zu violettlichem Blau gefärbt ist und dann mit einer Lösung von Aetzkali unter Zusatz von Glycose behandelt wird, entfärbt sich; die Flüssigkeit wird gelb, wie wenn die Glycose allein in der alkalischen Flüssigkeit aufgelöst wäre. Zeug, das stärker blau gefärbt ist, verhält sich in analoger Weise. Mit nicht überoxydirtem Anilinschwarz gefärbtes Zeug entfärbte sich gleichfalls durch die alkalische Glycoselösung. Das auf Zeug befindliche überoxydirte Schwarz gibt an Aetzkalilösung nur sehr wenig violetten Farbstoff ab, welcher durch Zusatz von Glycose entfärbt wird. Dasselbe Zeug entfärbt sich, wenn man es mit einer alkalischen Glycoselösung behandelt, wird graublau und durch eine Säure hernach grün.

Diese beschriebene Reduction durch Glycose in Gegenwart eines Alkalis kann ebenso gut mit dem Derivate der Basis des Anilinschwarz des Handels als mit dem der Basis des elektrolytischen Schwarz ausgeführt werden. Es ist aber nöthig, daß die Basis des Schwarz zuerst mit einem Alkali freigemacht werde, ehe man die weitere Behandlung vornimmt. Ich habe bis dahin mit einem ausgezeichneten Schwarz von d'Andiran und Wegelin in Mülhausen außer mit meinem elektrolytischen Producte operirt. Die Schwarz des Handels müssen zuerst mit kochendem Wasser und dann mit Alkohol gereinigt werden. Dann wird das so gereinigte Anilinschwarz mit Kali- oder Natronlösung in der Wärme behandelt; die frei gewordene Basis wird mit Wasser gewaschen und dann getrocknet. Der alkalische Auszug hat eine rothviolette Farbe. Hierauf wird die Basis in rauchender Schwefelsäure aufgelöst und diese Lösung in Wasser gegossen, wobei ein grüner Niederschlag entsteht, den man von der Flüssigkeit trennt. Dieser grüne Niederschlag wird gewaschen. In dicker Masse sieht er schwarz aus, in dünner Schicht, auf die Fensterscheibe gestrichen, muß er rein grün aussehen. Er löst sich in Kali- oder Natronlösung mit blauer Farbe auf, und diese Lösung wird durch Glycose oder Calciumhydrosulfit oder die erwähnten andern hydrogenirenden Agentien entfärbt.

Hinsichtlich einer Erklärung der mitgetheilten Thatsachen und einer Theorie über die Beziehungen des Anilinschwarz zu den verschiedenen damit im Zusammenhang stehenden Körpern, ist es vor allem nöthig, die Elementaranalysen der verschiedenen Körper auszuführen und ihre Metamorphosen noch einläßlicher zu studiren. Ich bin mit dieser Arbeit eben schon beschäftigt. Dennoch erlaube ich mir heute schon, die Art und

Weise aus einander zu setzen, wie ich mir die bis jetzt bekannten Thatsachen erkläre.

Ich habe für die Basis des elektrolytischen Anilinschwarz die Formel $C_{24}H_{20}N_4$ in Folge der damit angestellten Elementaranalyse gefunden. Ich schwankte zwischen den beiden rationellen Formeln:



Die neuen Thatsachen lassen sich besser mit Annahme der erstern Formel erklären. Ich erkläre mir dieselben auf folgende Weise: Die Base des Anilinschwarz, eine Tetrazoverbindung, ändert sich durch rauchende Schwefelsäure in Sulfosäure; diese gibt ein farbloses hydrogenirtes Derivat und mit Alkalien in Wasser mit blauviolettlicher Farbe lösliche Salze. Diese blauen Lösungen entfärben sich durch hydrogenirende Mittel; sie werden nachher an der Luft durch Deshydrogenation von neuem blau und geben dann das durch Säuren grün werdende Schwarz, welches durch Ueberoxydation sich in Schwarz umändert, das durch Säuren nicht mehr grün wird. Ich habe zur Ueberführung des durch Säuren grün werdenden Schwarz in oxydirtes echtes Anilinschwarz verschiedene der dazu empfohlenen oxydirenden Agentien angewendet, so eine wässerige Lösung von chlorsaurem Kali, welche noch mit Kupfervitriol und Salmiak versetzt wurde, oder eine wässerige Lösung von chlorsaurem Kali mit Kupferchlorid, oder eine wässerige Lösung von doppeltchromsaurem Kali, namentlich aber das ausgezeichnete Jeanmaire'sche Mittel, eine wässerige, mit etwas Schwefelsäure versetzte Lösung von Eisenchlorid.

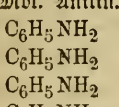
Bei der Entwicklung des Anilinschwarz in saurer Lösung der Anilinsalze bildet sich zuerst das Emeraldin, ein grüner Körper, welcher nicht mit jenem grünen Körper verwechselt werden darf, der sich bildet, wenn die Lösung des Anilinschwarz in rauchender Schwefelsäure in Wasser gegossen wird. Das Emeraldin wird durch Alkalien blau, ändert sich durch Oxydation an der Luft in Schwarz, das durch Säuren grün wird und durch Oxydation mit einem der obigen Mittel in echtes, nicht mehr durch Säuren veränderliches Schwarz übergeht.

Es müssen also durch Analyse und Metamorphosen folgende Körper genau untersucht werden: 1) Emeraldin, das Zwischenglied zwischen dem

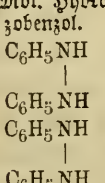
unechten Schwarz und den Anilinsalzen; 2) das durch Säuren grün werdende Schwarz; 3) das oxydirte echte Schwarz, 4) das grüne Product der Einwirkung der rauchenden Schwefelsäure auf das grün werdende (und auf das echte) Schwarz; 5) das farblose Product der Hydrogenation dieses grünen Körpers Nr. 4, welches man einstweilen die Sulfosäure des reducirten Anilinschwarz oder Anilinweiß nennen könnte. Diese verschiedenen Körper folgen sich, wenn man von den Anilinsalzen ausgeht, in der folgenden Reihe: Anilinsalze, Emeraldin, Schwarz, Sulfosäure des Schwarz, Sulfosäure des hydrogenirten Schwarz, durch Oxydation von neuem das Schwarz.

Folgende, zum Theil nur hypothetische Formeln dienen mir einstweilen zur Erklärung der Entwicklung des Anilinschwarz aus den Anilinsalzen und des Zusammenhanges der verschiedenen bis jetzt beobachteten Körper.

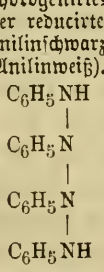
4 Mol. Anilin.



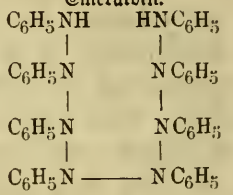
2 Mol. Hydrazobenzol.



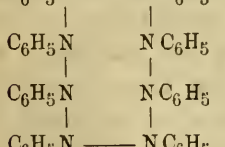
Hydrogenirtes oder reducirtes Anilinschwarz (Anilinweiß).



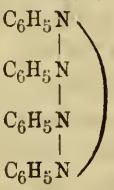
Emeraldin.



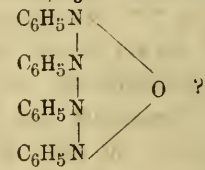
Anilinschwarz, durch Säuren grün werdend.



Oder 2 Mol.



Oxydirtes Anilinschwarz, durch Säure nicht grün werdend.



2. Aenderung der Base des Anilinschwarz in einen rosarothen fluorescirenden Farbstoff. Ich behandelte die Base des elektrolytischen Anilinschwarz mit geschmolzenem doppeltschwefelsaurem Kali. Es entwickelten sich Schwefligsäure und Stickstoffgas. Die geschmolzene Masse enthielt weder Sulfit noch Hyposulfit, noch Sulfür. Die mit Wasser gekochte Masse färbte dasselbe nur leicht gelblich. Der in Wasser unlösliche Rückstand wurde in der Wärme des Wasserbades mit concentrirter Schwefelsäure behandelt. Die saure Lösung wurde in Wasser gegossen. Es bildete sich ein reichlicher schwarzer Niederschlag.

Die Flüssigkeit war rothviolett gefärbt und wurde durch Zusatz von Ammoniak fluorescirend. Aus dem Niederschlage zog Alkohol einen rosarothen Farbstoff aus, welcher dieselbe Fluorescenz und dieselben spectralanalytischen und chemischen Reactionen wie das Naphtalinrosa gab. Neben dem Rosafarbstoff bildet sich sehr wenig violetter Farbstoff.

Ich betrachte die Umänderung des Schwarz in den Rosafarbstoff als einen Act der Deshydrogenation. Die Elementaranalyse und das Studium der Metamorphosen werden die Formel dieses Rosafarbstoffes bestimmen. Wenn es wirklich Naphtalinrosa ist, so wäre seine Bildung durch folgende Gleichung zu erklären:

$$5\,(C_{24}H_{20}N_4) - 16\,H - 8\,N = 4\,(C_{30}H_{21}N_3).$$

Die Reaction zwischen dem Schwarz und dem Bisulfat wäre:

$$5\,(C_{24}H_{20}N_4) + 16\,(HKSO_4) = 8\,N + 16\,H_2O + 8\,SO_2 + 8\,K_2SO_4 + 4\,[C_{30}H_{21}N_3].$$

Das Bisulfat zersetzt sich in folgender Weise:

$$2\,KHSO_4 = K_2SO_4 + H_2O + O + SO_2.$$

Ich bin damit beschäftigt, die Wirkung der Bisulfate und gewisser Sulfate auf verschiedene organische Körper zu studiren, überzeugt, daß sie eine viel größere Anwendung als bis dahin zum Oxydiren oder Deshydrogeniren finden können.

Wenn man nach dem Behandeln der Base des Anilinschwarz mit doppeltschwefelsaurem Kali die Masse mit kochendem Wasser behandelt und dann mit Alkohol, der mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert ist, so färbt sich dieser hell violett. Behandelt man nachher den Rückstand mit kaustischer Kalilösung, so wird diese violettrosa, und der Rückstand gibt an Alkohol einen blauen Farbstoff ab.

Ich erhielt diese Resultate nicht nur mit der Base des auf elektrolytischem Wege gewonnenen Anilinschwarz, sondern auch mit der Base des auf gewöhnlichem chemischem Wege dargestellten. So arbeitete ich zum Beispiele auch mit dem ausgezeichneten Producte von d'Andiran und Wegelin in Mülhausen. Wenn man aber, anstatt die Base des Schwarz auf beschriebene Weise zu behandeln, das Salz anwendet, d. h. den Absatz, wie er sich am positiven Pole bildet, oder das Anilinschwarz des Handels, so bläht sich die Masse auf und es bildet sich neben schwefliger Säure ein Gas, welches mit blauer Flamme brennt. Ich erhielt mit dem Salz nicht das gleiche Resultat wie mit der Base. Man muß also das aus Anilinsalzen durch ein deshydrogenirendes Mittel erhaltene Schwarz, ein Salz der Tetrazoverbindung, der ich die Formel $C_{24}H_{20}N_4$ gebe, nach Reinigung mit kochendem Wasser und kochendem Alkohol, z. B. mit Aetzkalilösung, in die freie Base umwandeln. Diese

wird nach vollständigem Auswaschen und nach dem Trocknen der einen oder andern Metamorphose unterworfen.

Ich danke schließlich Hrn. Barrelet, Assistent in der hiesigen Schule für Chemie, für den Eifer und die Gewissenhaftigkeit, mit welcher er bei den von mir angestellten Versuchen mit gearbeitet hat.

Mülhausen, März 1877.

Verfahren, um das Nachgrünen des Anilinschwarz zu verhindern; von Jeanmaire.

Das gewöhnliche Anilinschwarz auf bedruckter Baumwolle besteht nach den neuern Annahmen (vgl. 1877 223 640) aus zwei schwarzen Farbstoffen; der eine wird durch Säuren nicht verändert, der andere ist unter dem Einflusse von Alkalien oder neutralen Verbindungen ein Blauschwarz, das jedoch durch Einwirkung von sauren Flüssigkeiten oder Gasen in ein Grün verwandelt wird. Dieses Blauschwarz, die eigentliche Ursache des Nachgrünens, läßt sich durch saure oxydirende Flüssigkeiten, wie die Lösungen von rothem chromsaurem Kali oder von Chromsäure oder durch die Sauerstoffverbindungen des Chlors (ob gasförmig oder in Wasser gelöst) in die erstgenannte unveränderliche Form des Anilinschwarz überführen.

Jeanmaire empfiehlt (im Bulletin de Mulhouse, 1876 S. 494. 1877 S. 47) zu dieser Oxydation des Emeraldinschwarz, wenn man es der Kürze halber so nennen darf, die Verwendung von saurem schwefelsaurem Eisenoxyd. Käufliches Eisenoxydsalz wird mit seinem ein- bis anderthalbfachen Gewicht englischer Schwefelsäure versetzt und mit dieser Mischung in einer Farbstande ein Bad angesetzt, so daß auf 1^l Wasser 1 bis 2^g oder auf 6 bis 8 Stück 1 bis 2^l saure Eisenoxydsalzlösung kommen. Man fährt nun mit den anilinschwarzen Stücken, welche aber bis zum Appret vollkommen fertig gemacht sein müssen, in die Farbstande ein, erhitzt auf 75 bis 80^0, bleibt $^1/_2$ bis 1 Stunde darin und oxydirt so das Emeraldinschwarz zu säurebeständigem Anilinschwarz. Schließlich erhalten die Stücke ein Seifebad oder sie werden einfach gewaschen.

Will man sich das Eisenoxydsalz selbst bereiten, so werden 20^k Eisenvitriol in 60 bis 70^l Wasser gelöst und dann 5^k rothes chromsaures Kali und 15 bis 18^l englische Schwefelsäure hinzugefügt. Da man an diese Menge Wasser gebunden ist, ist diese Eisenoxydsalzlösung

weniger concentrirt als die mit käuflichem Salz hergestellte, dafür nimmt man von ihr 4 bis 8^{l} auf 6 bis 8 Stück.

Für den Artikel Anilinschwarz-Orange muß man sich der Chromsäure bedienen, und zwar 300 bis 400^{g} für eine Farbstande zu 6 bis 8 Stück, d. h. 300 oder 400^{g} rothes chromsaures Kali und 0^{l},25 englische Schwefelsäure. Die Stücke werden vor dem Orangiren in dieser Chromsäureflotte genau ebenso behandelt, wie oben für die Eisenflotte angegeben worden ist.

Weil freie Chromsäure das Indigoblau zerstören würde, so ist für den Artikel Anilinschwarz-Solidblau die Vorschrift für das schwefelsaure Eisenoxyd dahin abzuändern, daß man für obige Menge statt 5^{k} nur 4^{k} rothes chromsaures Kali nimmt. Kl.

Ueber die Einführung eines metrischen Systemes für Befestigungsschrauben.

(Fortsetzung von S. 335 dieses Bandes.)

3) Kritik der Steigungsverhältnisse nach Whitworth.

Hier führt das Referat Gutachten an, in welchen begründete Einwände gegen diese insofern erhoben werden, als die Schrauben mit kleinerem Durchmesser als $^{5}/_{8}$ Zoll (nach Andern $^{3}/_{8}$ bis $^{3}/_{4}$ Zoll) vielfach als zu grob geschnitten bezeichnet werden. Es geht aus denselben unzweideutig hervor, daß, wenn auch nicht sehr wesentliche, so doch recht wünschenswerthe Aenderungen in den Steigungsverhältnissen der Whitworth'schen Scale einem Bedürfnisse entsprechen, welche Aenderungen allerdings an sich nicht so nothwendig wären, um ihretwegen allein eine neue Schraubenscale aufzustellen.

4) Die Delisle'sche Schraubenscale im Vergleiche zu andern.

So groß auch die Zahl der in Vorschlag gebrachten metrischen Schraubensysteme ist, so ist dennoch die Auswahl unter ihnen eine leichte, da das von Hrn. Delisle aufgestellte so einfache und rationelle Beziehungen enthält, daß nur wenige neutrale Stimmen sich gegen dieses und für ein anderes metrisches System erheben werden.

Die Vorschläge von Delisle waren schon durch eine bezügliche Broschüre und technische Zeitschriften bekannt, als die bezüglichen Fragebogen ausgesendet wurden, so daß einige Rückäußerungen über den Werth der Delisle'schen Vorschläge einlaufen konnten, die deutlich bekunden, welche große Zahl von Freunden das Delisle'sche System sich bereits erworben hat. 7 Fabriken erklärten unbedingt ihre Zustimmung, obgleich die Fragebogen keine entsprechende Anfrage enthielten. Aber weiter erklärten 8 Bezirksvereine des Vereins deutscher Ingenieure die Delisle'sche Scale für zweckmäßig, wobei freilich auch einige Abänderungsvorschläge geltend gemacht wurden, welchen Delisle durch Modification seines Systemes inzwischen auch dadurch Rech-

nung getragen hat, daß er eine neue Scale für feineres Gewinde aufstellte. Von den Aeußerungen der Bezirksvereine sei nun Nachstehendes aufgeführt.

Der Mannheimer Bezirksverein sagt: „Selbstverständlich müssen bei Annahme eines neuen Gewindesystemes Mängel des Whitworth-Systemes, welche als solche allgemein erkannt worden sind, zu vermeiden gesucht werden. Nun sind metrische Gewindesysteme vorgeschlagen worden von Redtenbacher, Armengaud und Reuleaux, welche mit wenig Rücksicht auf die Praxis, von dieser auch nur wenig beachtet worden sind. Sodann sind metrische Gewinde hergestellt worden, in Frankreich in vielfältiger Weise, durch Reishauer in Zürich nach Bodmer und durch Ducommun in Mülhausen. Keines ist aber aus den allernächsten Kreisen heraus gekommen. . . . . Der Verein erkennt die Gründe an, welche für die in der neuen Delisle'schen Scale aufgestellten Reihen der Durchmesser und der Ganghöhen namhaft gemacht worden sind, und betont die Stetigkeit und einfache Klarheit in deren Bildung, welche allen andern nicht rein theoretisch und ohne Rücksicht auf die Praxis gebildeten Systemen und bezüglich der Reihe der Ganghöhen auch dem Whitworth-System abgehen. . . . . Die gewählten Durchmesserstufen werden der Praxis im Allgemeinen entsprechen. Wenn besondern Verhältnissen kein Durchmesser der Scale ganz entspricht, so thut dies gewiß ein interpolirter Durchmesser, der immer noch nach vollen Millimetern, von 20mm aufwärts in gerader Zahl, gemessen werden kann. Die Verwendung einer Ganghöhe für zwei Durchmesser ist von den praktischen Vorgängern nicht gescheut worden und gewiß nicht zu verwerfen, Ueber die Ganghöhen soll noch bemerkt werden, daß dieselben sehr leicht zu nehmen und zu greifen sind, weil fünf Ganghöhen zusammen stets eine runde Zahl von Millimetern ergeben. . . . Wenn das System der Bildung der Durchmesser und Ganghöhen allgemeine Billigung findet, so wäre erst in zweiter Reihe zu erörtern, ob die groben oder feineren Gewinde im Allgemeinen mehr entsprechen."

Das von Delisle später vorgeschlagene feinere Gewinde zeigt bis zu 28mm Durchmesser weitaus kleinere Steigungswinkel als bei Whitworth, und zwischen 8 und 24mm Durchmesser auch kleinere als bei Ducommun, während dieses neue Delisle'sche Gewinde zwischen den Durchmessern 4 und 18mm durch das Bodmer-Reishauer'sche an Feinheit noch übertroffen wird. Dagegen sind die starken Schrauben über 56mm Durchmesser nach dem neuen Delisle'schen Vorschlage feiner geschnitten, als dies bei allen übrigen Systemen der Fall ist.

Dem Pfalz-Saarbrücker Bezirksvereine lag nur der ältere Delisle'sche Vorschlag zur Begutachtung vor und sprach sich dieser Verein darüber in folgender Weise aus: „Den praktischen Bedürfnissen wird es genügen, die Grenzen der Durchmesser von 6 bis 80mm (anstatt von 4 bis 80) festzusetzen. — Die Güte eines metrischen Gewindesystemes soll nicht lediglich aus dem möglichst engen Anschlusse an das Whitworth-System erkannt werden. Bei der Wahl der Ganghöhen, sagt Delisle, muß es Aufgabe sein, sich so eng als möglich an das auf bewährten praktischen Erwägungen beruhende Whitworth-System anzuschließen. Anstatt diesen Grundsatz durchzuführen, weicht Delisle, einer theoretischen Formel zu Liebe und nach unserm Dafürhalten wichtigen praktischen Bedenken entgegen, bei der Wahl der Ganghöhen für einzelne Bolzendurchmesser nach einer Seite hin ab, wo wir grade das Gegentheil wünschen müssen. Die Ganghöhen für die Durchmesser von 8 bis 24mm dürfen, nach unserer Ansicht, keinenfalls größer festgestellt werden, als nach Whitworth; es muß vielmehr das Bestreben sein, durch ein metrisches System diese Gewinde eher etwas feiner herzustellen. Anderseits glaubten wir für Durchmesser von 48mm ab

die Gewinde etwas gröber vorschlagen zu müssen, als nach Delisle, so daß für solche starken Schrauben die Whitworth'schen Steigungswinkel möglichst wenig geändert werden."

In Bezug auf die Wahl der Steigungswinkel hat übrigens der Mannheimer Bezirksverein noch ausgesprochen, „daß es nicht grade sehr störend sein wird, wenn für besondere Zwecke zu gewissen Durchmessern der Scale, Ganghöhen des Systemes in anderer als der in dem System gewählten Zusammengehörigkeit gewählt und damit das Verhältniß der Durchmesser zur Ganghöhe verschoben wird, da, wenn auch nicht mit dem gewöhnlichen Schneidzeug, doch auf der Schraubendrehbank jede so hergestellte Schraube reproducirt werden kann."

Endlich äußert sich der Pfalz-Saarbrücker Bezirksverein zur Delisle-Scale noch in folgender Weise: „Der Delisle'sche Vorschlag, daß die Ganghöhen so gewählt werden sollten, daß die Nummer des Gewindes leicht erkannt, genommen und geprüft werden, sowie die Art und Weise dieser Bestimmung halten wir für äußerst glücklich gewählt."

Die Beschlüsse des Oberschlesischen Bezirksvereines bezüglich der ältern Delisle'schen Scale sind folgende: „Der Verein befürwortet die baldige Einführung eines neuen metrischen Gewindesystemes, wie solches von Delisle vorgeschlagen ist. Aus dieser Scale sind gewisse Nummern heraus zu heben, welche als gangbare Gewinde zu bezeichnen sind und sogen. unvollständige Schneidzeuge für kleinere Werkstätten bilden sollen. Als solche Gewindedurchmesser werden vorgeschlagen 8, 10, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40 und 48mm."

Die vom Oberschlesischen Bezirksvereine zur Prüfung der Delisle'schen Vorschläge eingesetzte Commission hatte einstimmig die Meinung ausgesprochen, „das neue Gewindesystem sei so vorzüglich durchgearbeitet, daß eine Bemängelung oder Abänderung in irgend einem Punkte nicht am Platze wäre." Von einer Seite wurde noch besonders der Vortheil hervorgehoben, „daß bei den größern Durchmessern der Gewindegang im Verhältniß feiner werde, was ein festes Anziehen der starken Ankerschrauben ꝛc. besonders erleichtere."

Der Sächsisch-anhaltinische Bezirksverein schloß sich den Delisle'schen Vorschlägen ebenfalls an und bezeichnet nur den Wegfall einer Schraube mit 7mm Durchmesser in der metrischen Scale als wünschenswerth.

Auch der Bergische Bezirksverein „erkennt im Allgemeinen die Vorzüge des Delisle'schen Systemes an, glaubt sich jedoch zu folgenden Aenderungsvorschlägen berechtigt: „Mit Rücksicht auf die in der Praxis häufig vorkommenden 7/8- und 1zölligen Schrauben sind die Durchmesser 22 und 26mm mit in die Scale aufzunehmen." Die gleiche Bestimmung hält auch der Pfalz-Saarbrücker Bezirksverein für nothwendig. Beide Abänderungen weichen nur in den vorgeschlagenen Ganghöhen ab.

Ein fernerer Abänderungsvorschlag des Bergischen Vereines bezweckt, „mit Rücksicht auf die Wellendurchmesser, welche meistens mit 5mm zunehmen, sowie mit Rücksicht auf die Werkzeugkaliber ꝛc., die Schrauben, abweichend von der Delisle'schen Scale, von 40mm an mit je 5mm steigen zu lassen."

Der Aachener Bezirksverein „kann es nicht unterlassen, seine volle Anerkennung der erschöpfenden und klaren Darstellung in der Delisle'schen Broschüre, sowie des bedeutenden Werthes der gemachten Vorschläge auszusprechen. Diese entsprechen hinsichtlich der Durchmesserabstufungen und der gewählten Ganghöhen den Anforderungen, welche man an ein etwa einzuführendes Gewindesystem nach metrischem Maße stellen muß."

Der Niederrheinische Bezirksverein: „Das von Delisle vorgeschlagene System ist als ein gutes anzuerkennen und demselben der Vorzug vor allen bisher bekannt gewordenen metrischen Systemen einzuräumen.

Der Mittelrheinische Bezirksverein: „Trotz Befürwortung des Whitworth-Systemes soll der Werth des Delisle'schen Systemes an sich durchaus nicht angetastet werden. Dasselbe ist vielmehr wohl durchdacht und dürfte, falls es sich um absolute Beschaffung eines metrischen Gewindesystemes handelt, jedenfalls das empfehlenswertheste sein."

Die günstigen Aeußerungen der letztgenannten drei Bezirksvereine erhalten wohl insofern ein besonderes Gewicht, als sie von ausgesprochenen Anhängern der Beibehaltung des Whitworth'schen Systemes ausgehen (vgl. oben S. 333 und 334).

(Schluß folgt.)

Einfluss des Puddelns auf das Schweissen mit besonderer Berücksichtigung des Maschinenpuddelns; von R. Howson.[1]

Bekanntlich sind nur diejenigen Metalle schweißbar, welche beim Uebergang aus dem festen in den flüssigen Zustand ein Stadium durchlaufen, in welchem sie zäh und teigartig sind. Man rechnet hierzu in der Regel nur Eisen, Platin und Gold. Platin und Gold schweißen, wenn sie den erforderlichen Temperaturgrad erreicht haben, unter allen Umständen, weil beide unoxydirbar sind, ihre Oberfläche also während des Erhitzens keine chemische Veränderung erleidet. Mit dem Eisen verhält sich dies nicht so; dasselbe bedeckt sich, wenn es unter Zutritt der Luft auf Schweißhitze gebracht wird, mit einer Oxydschicht, die außerordentlich schwer schmelzbar ist und dem Schweißen hindernd im Wege steht. Die nachfolgend aufgeführten, leicht auszuführenden Versuche mögen dies bestätigen:

I) Feilt man an zwei Stücken Gußstahl je eine Fläche glatt ab, legt die beiden Stücke mit den glatten Flächen auf einander, bindet sie mit Draht fest zusammen, verschmiert die außen sichtbare Fuge, welche beide Stücke von einander trennt, ringsherum mit feuerfestem Thon und bringt das so gebildete Paket in einem gewöhnlichen Schmiedefeuer auf Schweißhitze, hämmert es dann eine kurze Zeit lang mit einem Vorhammer gleichmäßig durch, so wird man auf seiner Bruchfläche nirgends eine Schweißnaht entdecken. Beide Stücke sind eins geworden, weil die Erhitzung der Schweißflächen vor sich ging unter Ausschluß der atmosphärischen Luft.

II) Erhitzt man die beiden Stücke Gußstahl, nachdem, wie oben, vorher von jedem eine Seite abgefeilt worden ist, getrennt von einander in einem Schmiedefeuer bis zur erforderlichen Temperatur, legt alsdann die abgefeilten Flächen auf einander und hämmert beide Stücke zusammen, so wird entweder keine oder nur eine sehr mangelhafte Schweißung entstehen. Die beim Erhitzen auf der ganzen Oberfläche der Stücke entstandene Oxydschicht verhindert dieselbe.

III) Wiederholt man das Experiment, wie unter I angegeben, mit der einzigen Abänderung, daß man vor dem Aufeinanderlegen der beiden Stücke die abgefeilte Fläche des einen derselben mit reinem gepulvertem und geschlämmtem Eisenoxyd be-

[1] Vgl. C. W. Siemens 1868 **190** 203. Jordan und Williams 1874 **214** 163. Ledebur 1875 **216** 78.

pinselt, so wird ebenfalls nur unvollkommene oder gar keine Schweißung eintreten. In den Fällen II und III offenbart sich genau dieselbe Wirkung.

Wir haben nun aber ein einfaches, leicht wirkendes Mittel, um die bei der Bearbeitung des Eisens in hoher Temperatur auf seiner Oberfläche entstehende Oxydschicht zu beseitigen. Dies ist die Kieselsäure oder, um die Form zu wählen, in welcher uns dieselbe am leichtesten zugänglich und am handlichsten ist, der Quarzsand. Die Kieselsäure bildet mit den Eisenoxyden leicht schmelzbare chemische Verbindungen, sogen. Schlacken.

Wiederholt man daher die Experimente II und III, genau wie oben angegeben, nur mit der Abänderung, daß man vor dem Zusammenlegen der Stücke die eine gefeilte Fläche mit einer dünnen Schicht feinen Sandes bestreut, so werden die gebildeten Oxydschichten mit dem Sand zusammenschmelzen und während des Hämmerns als leichtflüssige Schlacke allerseits weggespritzt werden, so daß die hierdurch blank werdenden Berührungsflächen in unmittelbaren Contact mit einander kommen und zusammenschweißen werden.

Wollte man bei dem Versuche I die Berührungsflächen durch eine Sandschicht trennen, so könnte dies nur schädlich wirken, weil keine Oxydschicht vorhanden ist, und die Schweißung würde, ähnlich wie durch die reine Oxydschicht, unvollständig vor sich gehen.

Nach Obigem erscheint es auffallend, daß wir das Schmiedeisen ohne hinzugefügtes Flußmittel und ohne Abschluß der Luft paketiren und schweißen sehen. Hierbei tritt jedoch ein anderer Umstand ins Mittel. Das Schmiedeisen enthält sein Flußmittel in sich selbst — einmal dadurch, daß das zur Herstellung des Schmiedeisens zur Verwendung kommende Roheisen gewöhnlich ziemliche Quantitäten Silicium enthält, dann durch den Kieselsäure- und Phosphorgehalt des Futters der Puddelöfen, und überhaupt durch seine ganze Fabrikationsmethode ist dasselbe, nicht nur in seinem Innern (in den Zwischenräumen der Fasern), sondern auch auf der Oberfläche mit kieselsauren (auch phosphorsauren) Eisenverbindungen geschwängert, welche beim Schweißen als Flußmittel dienen. Diese verbinden sich mit den beim Erhitzen der Schmiedeisenstäbe auf deren Oberfläche neu entstehenden Oxydschichten, und diese neue Verbindung (Schlacke) wird beim Hämmern oder Walzen im flüssigen Zustand ausgespritzt.

Wir sehen also, daß der Einfluß der Kieselsäure bezieh. des Sandes sich wie ein rother Faden durch die gesammte Eisenfabrikation hinzieht. Betrachten wir nun die Rolle etwas näher, welche die Kieselsäure beim Puddeln spielt. Der Puddelproceß ist ein Schweißproceß vom Augenblick des Luppenbildens an, und da, wie aus Vorstehendem erhellt, zu jeder guten Schweißung, welche unter Zutritt der Luft stattfinden soll, ein Flußmittel erforderlich ist, so muß zur Erzielung eines gut geschweißten Eisens im Puddelofen während des Luppenmachens eine leichtflüssige Schlacke vorhanden sein, welche auf dem Gang der Luppe zum Hammer und während des Hämmerns noch nicht erstarrt. Denn nur dann findet vollständige Schweißung statt, wenn beim Hämmern alle in den Zwischenräumen der Luppe befindlichen Schlackentheilchen rein ausgespritzt werden, damit sich die blanken Eisenflächen berühren. Man erinnert sich noch der Schwierigkeiten, welche die Puddelarbeit anfänglich zu überwinden hatte, und der unzähligen angepriesenen Zusatzmittel zur Verbesserung des Eisens. Mit Ausnahme derer, welche den Zweck hatten, das Eisen stahlartig zu machen, werden sie alle wohl nur dazu beigetragen haben, die Leichtflüssigkeit der Schlacke zu erhöhen. Dieselben wurden gewöhnlich gegen das Ende des Processes zugesetzt, und dies mit Recht, weil sie sonst das Wegschmelzen des Futters veranlaßt hätten, während sie sich blos mit der schon geschmolzenen Schlacke mischten und mit ihr vereint die Luppe durchdrangen.

Es bleibt zu erwägen, ob diese Methode sich nicht auch für rotirende Puddelöfen eignen würde, um die übermäßige Hitze in denselben unnöthig zu machen. Reinstes Eisenoxyd ist das beste Futter für rotirende Puddelöfen, wegen seiner Feuerbeständigkeit, und weil es die Unreinheiten des Eisens begierig aufnimmt. Das Eisenoxyd wirkt indessen gegen das Ende des Puddelprocesses eben wegen seiner Feuerbeständigkeit schädlich auf die Luppenbildung. Man pflegte wohl im Anfang etwas unreine kieselige Schlacke in den Puddelofen zu werfen, um einen gewissen Grad von Leichtflüssigkeit und ein Schlackenbad zu erzielen, in welchem sich das Eisen hin- und her bewegt. Es steht indessen außer Frage, daß die Qualität der erzeugten Luppe um so besser ist, je reiner die Schlacke war. Man ist daher genöthigt, während des Luppenmachens eine äußerst intensive Hitze in dem Puddelofen zu unterhalten, um ein einigermaßen flüssiges Schlackenbad zu haben. Hieraus entstehen aber folgende Uebelstände: Die in den Zwischenräumen und auf der Oberfläche der Luppe abgelagerte, sehr strengflüssige Schlacke erstarrt, wenn die Luppe den Puddelofen verlassen hat, sehr schnell; die Luppe bleibt unganz, zerfällt häufig schon auf dem Weg zum Hammer und bleibt nach dem Hämmern voll von Schweißnähten. Nebenbei wird durch die enorm hohe Temperatur das Futter und der Ofen sehr bald zerstört und beide erheischen häufige, kostspielige Reparaturen. Wirft man dagegen einige Handvoll Sand in den Puddelofen, wenn das Eisen anfängt, sich zu ballen, so kann dies nur vortheilhaft sein, ohne die Qualität der Luppe zu verschlechtern. Man vermeidet dadurch die hohe Temperatur, Futter und Ofen werden nur wenig angegriffen, und die Luppe füllt sich mit dünner, leichtflüssiger Schlacke. Als Beweis dafür, daß dadurch die Qualität des Eisens nicht verschlechtert wird, mögen die Resultate der beiden nachstehend verzeichneten Versuche dienen.

I) Eine kleine Quantität geschmolzenes Cleveland-Roheisen von etwa 1,25 Proc. Phosphorgehalt wurde unter Zusatz von etwas Hammerschlacke in einem bedeckten Schmelztiegel ungefähr 1/4 Minute lang heftig geschüttelt und dann analysirt.

II) Der Versuch I wurde ganz ebenso wiederholt, mit der Abänderung, daß anstatt reiner Hammerschlacke ein Gemenge von 80 Proc. Hammerschlacke und 20 Proc. Sand zugesetzt wurde. Das Resultat der Analysen war folgendes:

	Versuch I.	Versuch II.
Kohlenstoff . .	2,40 Proc.	3,00 Proc.
Silicium	Spuren	Spuren
Phosphor . .	0,13 Proc.	0,04 Proc.

Es geht hieraus hervor, daß durch den Zusatz von Sand die größere Abnahme an Phosphorgehalt erzielt worden und daß dieselbe wohl eher der lebhaften Bewegung der geschmolzenen Masse, als der hohen Temperatur zuzuschreiben ist. Es führt dies zu dem Schlusse, daß eine verbesserte, namentlich auf die Bewegung der zu verarbeitenden Massen gerichtete Construction des rotirenden Puddelofens, sowohl in Bezug auf die Qualität des Productes als auf die Erhaltung des Ofens, bessere Resultate liefern wird als die große Hitze.

Was die Möglichkeit betrifft, Fertigeisen innerhalb gewisser Grenzen ohne Paketirung herzustellen, so mag hier auf die bisher bei Hopkins, Gilkes und Comp. in Middlesbrough erzielten Resultate verwiesen werden. Wie das Ergebniß bei Verarbeitung großer Massen sein wird, vermag nur die Anlage einer kostspieligen Maschinerie zu entscheiden. (Nach Engineering, März 1877 S. 237.) —r.

Miscellen.

Resultat der Ausschreibung eines Dampfkessels in England.

Eine von der Stadtverwaltung in Ely (England) im Engineer, 20. October 1876 ausgeschriebene Lieferung eines einfachen Walzen-(Cornish-) Kessels mit innerer Feuerung hatte 30 Angebote von zumeist bekannten Firmen zur Folge, deren Preisaufstellungen so auffallende Unterschiede aufweisen, daß wir hier die Liste derselben einrücken. Vorher ist noch zu bemerken, daß das Ausschreiben die Construction und Ausführung des Kessels genau vorschrieb. Der 22 Fuß engl. (6m,71) lange Walzenkessel von 5 Fuß (1m,52) Durchmesser, 7/16 Zoll (11mm) Blechstärke, mit flachen Enden aus 9/16 Zoll (14mm) starkem Blech sollte einen 3 Fuß (914mm) hohen Dampfdom von 2 Fuß 3 Zoll (686mm) Durchmesser — alles aus bestem Staffordshire-Blech erhalten. Das Feuerrohr, 7/16 Zoll (11mm) stark, 2 Fuß 9 Zoll (839mm) weit, war mit sechs Galloway'schen Wasserröhren zu versehen, und es durfte auf eine Länge von 7 Fuß (2m,13) über 2/3 Umfang der Feuerbüchse nur Low-Moor-Blech (bekanntlich die beste englische Qualität) eingebaut werden. Die Bleche sollten sich 2¼ Zoll (57mm) überlappen und durch ¾zöllige (19mm-) Nieten mit 2¼ Zoll (57mm) Distanz verbunden werden. Verankerungen, Garnitur der Feuerbüchse ꝛc. waren gleichfalls angegeben.

Hiernach sollte man meinen, daß bei einer so genau vorgeschriebenen Anlage nur solche Unterschiede der Preisaufstellungen erfolgen konnten, welche durch Verschiedenheit örtlicher Umstände bedingt sind. Es muß daher überraschen, daß das höchste Angebot doppelt so groß war wie das mindeste — unzweifelhaft ein Unterschied, welcher sich nur durch die verschieden starke Concurrenz der Maschinenfabriken um Beschäftigung zu jedem Preis erklären läßt, da eine bedeutende Verschiedenheit in der Ausführung nicht anzunehmen ist. Nachstehend die Firmen mit ihren Preisen in Pfund Sterling:

Armitage und Ruston	275	Tinker und Shenton	190
G. E. Webster	265	Sherwell und Comp.	186 10
Henry Porter jun.	240	Jones und Sohn	185
Brown und Comp.	235	Cowen und Comp.	180
Jos. Bernays	232	W. T. Coleman	180
C. T. Stephenson	230	Marshall und Comp.	180
General Engine and Boiler Company	220	Ingham, Copley u. Comp.	178
A. Berey und Comp.	218	A. Dodmann	175
Gimson und Comp.	210	Abbott und Comp.	175
Seekings und Elloy	208	Oldham Boiler Company	170
Cox und Comp.	204	Swift und Comp.	165
J. L. Headly	204	W. Mason	164 10
Adamson und Comp.	200	John Walley	160
Neville Brothers	195	Hannah und Comp.	157
C. L. Hett	195	Thom. Sheppard	135 10

Der Auftrag wurde der Maschinenfabrik W. Mason übertragen.

Antikesselsteinmittel.

J. Hauff in Feuerbach bei Stuttgart liefert gegen Kesselsteinbildungen eine gelbliche Flüssigkeit, die nach der Untersuchung von F. Brockhoff und J. Süßenguth (Technische und gewerbliche Mittheilungen des Magdeburger Vereins für Dampfkesselbetrieb, 1876 S. 224) folgende Zusammensetzung hat:

Natronhydrat (Aetznatron)	23,09	23,89
Kohlensaures Natron	0,80	
Chlornatrium	1,24	
Schwefelsaures Natron	2,13	
Wasser	72,74	
	100,00.	

100k kosten 48 M., reeler Werth kaum 16 M.; es wurde bereits früher bemerkt, daß die Anwendung von Aetznatron nicht empfehlenswerth ist (1876 **220** 264. 1877 **223** 327).

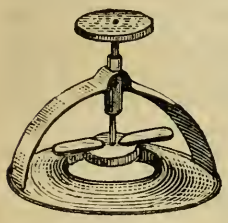
Der Antikesselstein von Meyn und Comp. bestand nach Brockhoff (I) und nach einer andern Analyse (II) aus

	I	II
Chlorbarium	75,94	74,463
Salmiak	3,96	7,480
Wasser	16,60	14,317
Chlorcalcium	0,48	0,810
Unlöslicher Rückstand . .	2,88	2,920
Chlormagnesium	0,14	
	100,00	100,000.

Vor Anwendung auch dieses angeblichen Kesselsteinverhütungsmittels wurde bereits mehrfach gewarnt. (Vgl. 1876 **220** 262. **221** 92. 395.) F.

Dochtreiniger für Petroleumrundbrenner.

Julius v. Graba in Meißen hat einen kleinen Apparat „Lampendochtreiniger" patentirt, welcher die Dochtkruste auf bequeme und reinliche Art wegzuschaben gestattet und dadurch für Haushaltungszwecke wohl empfehlenswerth ist. Soll der Docht gereinigt werden, so wird der beistehend veranschaulichte Apparat über den Brenner geschoben, so daß sich die den Schaber tragende Scheibe in die Mittelöffnung des Brandrohres von selbst einlegt. Hierauf schraubt man den Docht so weit herauf, als die Kruste reicht, und schabt dieselbe durch Drehung des obern Knopfes auf das Schälchen ab, welches den Untersatz des Apparates bildet und das Herabfallen des Schmutzes in den Brenner verhütet. Diese Dochtreiniger werden in passenden Größen für die verschiedenen Brennerdurchmesser ausgeführt.



Ueber Phosphorbronze.

H. de Ruoiz-Montchal und de Fontenay (Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 783) haben angeblich schon seit 1854 Phosphor zur Herstellung von Metalllegirungen angewendet. Es ist ihnen gelungen, ein 9 Proc. Phosphor enthaltenes Phosphorkupfer herzustellen. Dasselbe ist stahlgrau, sehr politurfähig, spröde, in hohem Grade klangreich und kann mehrere Stunden im Schmelzen erhalten werden, ohne Phosphor zu verlieren. Eine 0,3 Proc. Phosphor enthaltene Bronze ist härter als gewöhnliche Bronze und wird weniger rasch abgenutzt als diese.

Bicheroux-Puddelöfen.

Seit längerer Zeit war man auf der Eisenfabrik Ougrée (Belgien) mit dem Umbau aller Puddelöfen auf Generatorheizung nach dem System Bicheroux (*1876 **219** 220) beschäftigt und ist zur Zeit damit fertig geworden. Man ist mit den Betriebsergebnissen sehr zufrieden, und lassen sich bis jetzt die nachstehenden Vortheile constatiren:

a) die Charge ist von 225 bis 250k auf 350k gestiegen;
b) die Kohlenersparniß beträgt 500k für 1t Eisen;
c) die Dampfmenge, die ein Ofen im angehängten Kessel gibt, ist verdoppelt;
d) die Anlage ist wenig complicirt und nicht sehr kostspielig;
e) die Charge wird sehr gut durchgearbeitet und gibt selbst bei weniger geübten Puddlern gute Resultate.

Dagegen ist die Feuerregulirung etwas schwieriger, und es wird ein Mann mehr am Ofen beschäftigt, was übrigens durch die Mehrproduction hinreichend gedeckt ist. (Wochenschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1877 S. 134.)

Telegraphiren ohne Draht als Folge der Elektrisirung einer Insel.

Auf der Insel St. Pierre, auf welcher mehrere Kabel der „Anglo-American Telegraph Company" landen, sind zwei unter sich nicht verbundene Stationen; die eine für die kurzen Kabel zwischen Sydney und Placentia, auf denen mit verhältnißmäßig kräftiger Batterie nach Morsesystem gearbeitet wird; die andere als Endpunkt der Kabel nach Brest und Duxbury, von denen das erstere mit 4100km Länge mit Thomson's Spiegelgalvanometer, das andere mit Thomson's Heberschreibapparat (vgl.* S. 279 d. Bd.) arbeitet. Auf dem erstern störten Erdströme das Telegraphiren sehr und machten das Entziffern der Telegramme höchst schwierig. Die Ursache suchte man in der Erdleitung der Station, legte quer durch die Insel einen isolirten (ungefähr 5km langen) Draht und versenkte an dessen Ende eine Metallplatte in das Meer, anstatt der Stationserdleitung, weil die Aenderungen im elektrischen Zustande des Meeres klein und langsam sind im Vergleich mit denen der felsigen Insel. Dadurch war die Schwierigkeit behoben. Doch zeigte sich, daß die sogenannten Erdströme zum Theil den Morseströmen entstammten; denn wenn der Schreibapparat in den Stromkreis zwischen der Stationserdleitung und dem Meeresgrunde eingeschaltet wurde, so waren die Morsetelegramme auf dem Streifen deutlich lesbar.

Die Erklärung der Erscheinung, deren Entdeckung man John Gott, dem Elektriker der Anglo-American Company auf St. Pierre, verdankt, liegt nahe. Die Morsebatterie erhöht und schwächt abwechselnd den elektrischen Zustand des Erdbodens bei den beiden Stationen, läßt aber den des Meeres fast, wenn nicht gänzlich, unverändert, und so wirkt die Insel wie eine ungeheure Leydener Flasche, welche beständig durch die Morsebatterie geladen, durch die kurze isolirte Linie aber theilweise entladen wird. So oft der Morsetelegraphist den Taster niederdrückte, elektrisirte er zugleich die ganze Insel, und dies zeigte sich auf dem Schreibapparate. (Telegrapher, December 1876 S. 313.)

Bourbouze hat, nach einer Mittheilung an die französische Akademie, an der Seine eine Reihe von Versuchen angestellt, welche, ähnlich wie verwandte ältere Versuche zeigen, daß man ohne Draht telegraphiren kann, indem man das Wasser und das Erdreich als Leiter benutzt, und daß die Stromstärke proportional mit der Größe der Erdplatten wächst. Vielleicht ließen sich so selbst die Erdströme für gewisse technische Zwecke, z. B. für die Galvanoplastik nutzbar machen. Wollte man aber auf diese Weise die elektrische Telegraphie entbehrlich machen, so müßte man im Stande sein, aus dem Wirrwarr der in die Erde übergeführten und in ihr sich nach allen Seiten hin fortpflanzenden elektrischen Ströme an jedem Orte grade die von einem bestimmten Orte ausgehenden und für jenen Ort bestimmten herauszugreifen. Dies könnte vielleicht, meint Ch. Bontemps (Annales télégraphiques, 1876 Bd. 3 S. 333), möglich werden, wenn man mittels der Stimmgabel-Telegraphie des dänischen Ingenieurs Paul Lacour (1876 **218** 314) jeden Strom zu individualisiren verstände. Allerdings müßte man dazu immer noch mit genügender Leichtigkeit eine Stimmgabel in Schwingungen versetzen und wieder zur Ruhe bringen können. E—e.

Schwefelkiesrückstände als Wegeaufschüttungs-Material.

Bekanntlich werden Kiesabbrände sehr gern zur Verbesserung der Wege verwendet, da diese hierdurch auf längere Zeit fest und trocken werden. Leider enthalten einige Kiese Zinkblende, so daß dann die Abbrände Zinkvitriol an das durchsickernde Regenwasser abgeben und so naheliegende Brunnen verderben können. (Vgl. 1875 **215** 240.)

Sarrazin (Archiv der Pharmacie, 1876 Bd. 209 S. 418) hat das Wasser eines Brunnens in der Nähe von Nienburg untersucht, welches eines Tages die unangenehme Eigenschaft zeigte, daß frische Milch, damit versetzt, sofort schröttete oder

käste; dasselbe enthielt neben Eisen schwefelsaures Zink. Wie sich herausstellte, war kurz vorher in der Nähe des schlecht gefaßten Brunnens ein Weg mit Abbränden gebessert und bei einem heftigen Regen Zink haltiges Wasser eingedrungen. Ganz ähnliche Erscheinungen wurden bei einem zweiten Brunnen beobachtet, doch enthielt dieses Wasser nur wenig Eisen.

An einer andern Stelle wurde festgestellt, daß durch das Eisen und Zink haltige Wasser, welches bei Regengüssen von einem mit Abbränden verbesserten Wege abfloß, die Vegetation der anliegenden Wiesen und Felder geschädigt wurde.

Verwendung der schwefligen Säure bei der Kupfergewinnung.

Die Cementwässer zu Agordo enthalten neben schwefelsaurem Kupfer und schwefelsaurem Eisenoxydul auch erhebliche Mengen von schwefelsaurem Eisenoxyd. Zoppi (Annales des Mines, 1876 t. 9 p. 190) fand nun, daß nach der Formel $Fe_2O_3, 3SO_3 + Cu = 2FeO, SO_3 + CuO, SO_3$ das durch Eisen gefällte Kupfer das schwefelsaure Eisenoxyd zu Oxydul reducirt, daß das gebildete Kupfersulfat von Neuem durch metallisches Eisen gefällt werden muß, was nur auf Kosten des Fälleisens erfolgt. Ferner zerfällt ein Theil des schwefelsauren Eisenoxyds in basisches Oxyd Fe_2O_3, SO_3 und Eisenvitriol FeO, SO_3.

Um die Ausscheidung dieser voluminösen Eisenoxydverbindung — „brunini“ genannt — zu verhüten und die Menge des Fälleisens zu vermindern, leitete Zoppi in die Cementwässer schweflige Säure ein. Nach der Formel $Fe_2O_3, 3SO_3 + SO_2 = 2FeO, SO_3 + 2SO_3$ wurde das Eisenoxydsalz reducirt und auf Zusatz von Eisen das Kupfer völlig und ohne Ausscheidung von „brunini“ gefällt.

Dieser Proceß wird seit November 1874 mit Erfolg im Großen ausgeführt. Den in einem Thurme niederrieselnden Cementwässern wird ein Strom schwefliger Säure, aus Kiesen hergestellt, entgegengeführt; die Laugen werden nach erfolgter Reduction durch Eisen bei einer Temperatur von 40 bis 50° gefällt. Das erhaltene Kupfer ist reiner als sonst, enthält namentlich weniger Arsenik; die jährliche Ersparung berechnet sich zu 64000 M., so daß sich das neue Verfahren auch finanziell sehr günstig stellt.

Schwefligsäure als Desinfectionsmittel.

Eine längere Versuchsreihe führt Baierlacher (Medicinisches Centralblatt, 1876 S. 908) zu folgenden Resultaten:

1) Die Schwefligsäure wirkt am stärksten auf Hefe ein; ihr zunächst steht die Salicylsäure.

2) Sie verhütet die Schimmelbildung; in dieser Beziehung steht ihr das Phenol am nächsten.

3) Die Wirkung des Emulsins und der Synaptase wird durch Schwefligsäure verzögert, durch große Mengen derselben ganz aufgehoben.

4) Der Fäulnißproceß wird durch Schwefligsäure verzögert. Zur Desinfection der Luft in geschlossenen Räumen ist daher das Verbrennen von Schwefel empfehlenswerth. (Vgl. 1876 219 550.)

Zur Prüfung der Salicylsäure.

Zur Untersuchung der Salicylsäure auf ihre Reinheit empfiehlt H. Hager (Pharmaceutische Centralhalle, 1876 S. 434) eine bohnengroße Menge derselben mit etwa 5cc reiner concentrirter Schwefelsäure zu übergießen und umzurühren. Reine Salicylsäure (namentlich die Schering'sche) gibt nach 5 Minuten eine völlig farblose Lösung, während andere Sorten gelbliche bis braungelbe Lösungen geben, selbst wenn sie, nach der Kolbe'schen Methode (1876 222 286) untersucht, als rein anzusehen wären.

Ueber Schizomyceten-Gährungen.

Aus einer längern Arbeit von A. Fitz (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 276) über die Gährung von Mannit, Glycerin, Stärke und Dextrin mittels Schizomyceten (Bakterien) ist hervorzuheben, daß das Verschwinden des Dextrins bei der Gährung der Kartoffelmaische vielleicht einer Schizomyceten-Gährung und nicht der reinen Bierhefe zuzuschreiben ist.

Ob auch das Fuselöl des Kartoffelbranntweins von dieser Hefenverunreinigung herrührt, müssen weitere Versuche zeigen.

Zur Alkoholometrie.

Maumené (Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 67) hat gefunden, daß die Bestimmung des Alkohols in spirituösen Flüssigkeiten fehlerhaft werden kann durch folgende Umstände:

1) Der mit Wasser überdestillirte Alkohol ist begleitet von flüchtigen Säuren, namentlich Kohlensäure und Essigsäure, welche das specifische Gewicht des Destillates erhöhen.

2) Die Kohlensäure und andere aufgelöste Gase nehmen beim Entweichen Alkoholdämpfe mit sich fort.

3) Die durch fremde Stoffe bewirkte Viscosität der Flüssigkeit hindert die genaue Einstellung der Alkoholometer.

Maumené schlägt daher vor, zur Bestimmung des Alkohols 200cc der Weingeist haltigen Flüssigkeit mit Natron zu neutralisiren und dann 100cc abzudestilliren. Enthält das Destillat Ammoniak, so wird es nochmals mit einigen Tropfen Schwefelsäure destillirt und erst dann mit dem Alkoholometer untersucht.

Zum Molkereiwesen.

Auf der internationalen Molkereiausstellung in Hamburg hatte Dr. W. Fleischmann, Leiter des Meierei-Instituts Raden, in der Abtheilung: Unterrichtsmittel, sehr lehrreiche Zusammenstellungen über die Bestandtheile der Milch ausgestellt. Hiernach geben 100k Milch auf Grund der bei 24stündiger Aufrahmung und bei Anwendung des Eisverfahrens gemachten Erfahrungen:

k		k	
20,00	Rahm, woraus	3,56	Butter
		16,30	Buttermilch
		0,14	Verlust
79,70	Magermilch, woraus	7,93	Käse
		71,45	Molken
		0,32	Verlust
0,30	Verlust	0,30	Verlust
100,00.		100,00.	

Die procentische Zusammensetzung der Milch und ihrer Producte und Nebenproducte im frischen Zustande ist im Durchschnitt folgende:

	Wasser.	Fett.	Käsestoff.	Eiweiß.	Milchzucker.	Aschensalze.
Ganze Milch	87,60	3,98	3,02	0,40	4,30	0,70
Rahm	77,30	15,45	3,20	0,20	3,15	0,70
Magermilch	90,34	1,00	2,87	0,45	4,63	0,71
Butter	14,89	82,02	1,97	0,28	0,28	0,56
Buttermilch	91,00	0,80	3,50	0,20	3,80	0,70
Käse	59.30	6,43	24,22	3,53	5,01	1,51
Molken	94,00	0,35	0,40	0,40	4,55	0,60.

Die Vertheilung der einzelnen Milchbestandtheile auf die Milchproducte ergibt folgende Zusammenstellung. Von je 100 Th. gehen über in

	Wasser.	Fett.	Käsestoff.	Eiweiß.	Milchzucker.	Aschensalze.	
die Butter	2	73	6	4	1	5	Proc.
die Buttermilch	17	7	20	8	14	17	„
den Käse	5	14	64	70	10	17	„
die Molken	76	6	10	18	75	61	„

Im Anschluß an diese der Milchzeitung, 1877 S. 181 entnommenen Zahlenangaben möge hier noch besonders auf das im hohen Grade beachtenswerthe Werk desselben Verfassers [1] hingewiesen werden.

Zur Verfälschung des Bieres.

In einem angenehm schmeckenden Biere, dessen Bitter auf der Zunge nur etwas anhaltender war, hat H. Hager (Chemisches Centralblatt, 1877 S. 119) $0^{mg},4$ Buxin in 1^{l} nachgewiesen. Der Brauer hat hiernach wahrscheinlich beim Kochen der Würze einen Zusatz von Buchsbaum gemacht, theils zur Beförderung der Klärung, theils zur Belebung des bittern Geschmackes des, wie es scheint, genügend gehopften Bieres. So lange von keiner Ersetzung des Hopfens bei Anwendung des Buchsbaums, Enzians, Bitterklees, des Quassiaholzes oder der Weidenrinde die Rede ist, sondern nur von einer angeblichen Geschmacksverbesserung durch diese unschädlichen Stoffe, die übrigens theilweise bei der Gährung wieder ausgeschieden werden, muß die Frage, ob hier eine Bierverfälschung vorliegt, verneint werden. Giftige Stoffe, wie Seidelbast, Kokelskörner, Belladonna, Zeitlose, Pikrinsäure u. dgl. kommen im Bier wohl nie vor. (Vgl. 1874 **214** 233.)

Nachweis von Pikrinsäure im Biere.

D. Vitali schüttelt zu diesem Zweck 10^{cc} Bier mit 5^{cc} Amylalkohol und prüft den Verdunstungsrückstand mit Cyankalium, Rhodankalium und ammoniakalischem Kupfersulfat in bekannter Weise auf Pikrinsäure. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 83.)

Zur Untersuchung des Weines.

Durch Abdampfen und Trocknen bei 100^{0} zur Bestimmung der Trockensubstanz des Weines gelangt man zu keinem constanten Gewicht. Magnier de la Source (Bulletin de la Société chimique de Paris, 1876 t. 26 p. 488) zeigt durch umfassende Versuche, daß man nur durch Trocknen im Vacuum, welches im Winter etwa 6, im Sommer 4 Tage erfordert, bei Anwendung von 1 bis 1g,5 Wein einen Rückstand von syrupartiger Consistenz und constantem Gewicht erhält.

Ueber die rasche Bestimmung des Kalkes neben der Magnesia und Anwendung der Magnesia zur Scheidung des Zuckers.

C. Bernard und L. Ehrmann (Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 1239) finden, daß Magnesia in Zucker haltigen Flüssigkeiten unlöslich ist, daß man daher mittels einer Zuckerlösung Kalk und Magnesia trennen kann.

Bei der Scheidung der Zuckersäfte wird statt des Kalkes vortheilhaft Magnesia

[1] W. Fleischmann: Das Molkereiwesen. 4. Th. des von K. Birnbaum herausgegebenen „Lehrbuches der rationellen Praxis der landwirthschaftlichen Gewerbe". (Braunschweig. Friedr. Vieweg und Sohn.) F.

verwendet. Wegen ihrer völligen Unlöslichkeit in Zuckerlösungen ist keine Kohlensäure zur Ausscheidung derselben erforderlich.

Zur Explosionsfähigkeit schlagender Wetter.

Nach J. Coquillion (Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 709) liegt die Explosionsfähigkeit der Gemische von Luft mit Grubengas innerhalb viel weiterer Grenzen, als man gewöhnlich annimmt: 1 Vol. Kohlenwasserstoffgas explodirt noch mit 6 bis 16 Vol. atmosphärischer Luft. (Vgl. 1876 222 90.)

Ueber die Anflüge an Terracotten.

Unter allen denjenigen Erscheinungen, welche die Herstellung reinfarbiger Verblendsteine und Terracotten erschweren, gehören unzweifelhaft die geringen salzartigen Auswitterungen, welche sich namentlich an den hervorragenden Theilen geformter oder modellirter Gegenstände während des Trocknens bilden, zu den schwierigst zu beseitigenden, um so mehr sie oft erst nach dem Brande sichtbar werden. Nach H. Seger (Töpfer- und Zieglerzeitung, 1876 S. 249) treten diese Auswitterungen desto stärker auf, je langsamer der Trockenproceß verläuft, und zwar namentlich an den dichtern und werthvollern Ziegelfabrikaten.

Nicht nur das zum Erweichen der Thone verwendete Wasser, sondern auch die Thone selbst, namentlich die fettern, enthalten Salze; diese werden beim Trocknen mit dem verdunstenden Wasser allmälig an die Oberfläche der Thone geführt und bleiben hier als staubige Ueberzüge oder in mikroskopisch kleinen Krystallen zurück. Unter den verschiedenen Thonschichten, welche auf den Siegersdorfer Werken zur Herstellung von Verblendern und Terracotten Verwendung finden, sind zwei Schichten eines aschgrauen (A) und eines schwärzlichen Thones (B) beobachtet worden, welche erfahrungsmäßig die besprochene üble Eigenschaft zeigen, und die deswegen für die Herstellung besserer Fabrikate von den übrigen nicht mit Salzen behafteten Materialien schon in der Grube sorgfältig auszuhalten sind. Dieselben zeigen im unverarbeiteten Zustande bei längerm Liegen an der Luft an den Ecken und Kanten der Stücke deutliche salzige Ausblühungen. Um die Natur dieser Ausblühungen kennen zu lernen, wurde je eine größere Quantität des Thones mit destillirtem Wasser ausgekocht und nach dem Absetzen die völlig geklärte Flüssigkeit zur Trockne eingedampft.

Die Analyse dieser Salzmasse ergab folgende Zusammensetzung:

	A.	B.
Schwefelsaurer Kalk	27,84	Spur
„ Bittererde	33,30	13,26
„ Eisenoxyd	15,55	72,20
„ Thonerde	1,39	7,25
„ Alkalien	8,82	2,32
Organische Substanz	5,41	Spur
Wasser und nicht bestimmte Stoffe .	5,67	4,94
	100,00	100,00.

Daß die im Steine enthaltenen löslichen Salze wirklich durch den Trocknungsproceß an der Oberfläche concentrirt werden, zeigt die Untersuchung eines ordinären, mit Hilfe dieser Materialien dargestellten Steines, welcher an seiner Oberfläche im lufttrocknen Zustande graue warzenartige Krystallausscheidungen zeigte. Die äußere, etwa 0mm,5 dicke Schicht hatte einen Schwefelsäuregehalt von 1,51, das Innere des Steines aber nur 0,70 Proc. Nimmt man den Schwefelsäuregehalt der löslichen Salze des Thones nach den obigen Analysen zu 55 Proc. an, so entspräche dies einem Gehalt an löslichen, die Auswitterung verursachenden Stoffen an der äußern, 0mm,5 dicken Schicht von 2,75, im Innern des Steines 1,27 Proc.

Zur Volhard'schen Silberbestimmung.

Will man Silber in einer Lösung, in welcher gleichzeitig Chlorsilber oder Bromsilber suspendirt ist, mittels Rhodankalium bestimmen (1874 **214** 398), so muß man die Flüssigkeit auf ein bekanntes Volum verdünnen, durch ein trocknes Filter gießen und vom Filtrate einen bestimmten Theil zur Analyse verwenden, da nach E. Drechsel (Journal für praktische Chemie, 1877 Bd. 15 S. 191) Rhodankalium durch Chlorsilber und Bromsilber unter Bildung von Rhodansilber zersetzt wird.

Alkalimetrische Bestimmung der Phosphorsäure.

Bekanntlich ist die directe acidimetrische Bestimmung der Phosphorsäure nicht ausführbar, weil NaH_2PO_4 sauer, Na_2HPO_4 wie auch Na_3PO_4 aber alkalisch reagirt. R. Maly (Zeitschrift für analytische Chemie, 1876 S. 417) schlägt nun vor, die Phosphorsäure dadurch wegzuschaffen, daß man sie als $Ba_3(PO_4)_2$ ausfällt. Man versetzt zu diesem Zweck die betreffende Phosphatlösung mit einer bestimmten Menge Halbnormalnatronlauge, färbt mit Corallin, fügt eine beliebige Menge Chlorbarium hinzu, erhitzt und titrirt nun heiß mit einer Halbnormalsäure zurück.

Das in der Flüssigkeit schwimmende Bariumphosphat stört die Titrirung nicht. Anfänglich kann man die Säure im Strahl zufließen lassen; ist der Neutralisationspunkt nahe, so wird die Masse weiß wie Milch, da eine kleine Menge Corallin, die in alkalischer Lösung noch stark roth ist, am Neutralpunkte kaum mehr gefärbt ist, namentlich aber durch den phosphorsauren Baryt verdeckt wird. Man kocht nun im Kölbchen, das nicht zu klein sein darf, auf, wobei gewöhnlich noch einmal eine Rosafarbe auftritt, die man wieder durch ein paar Tropfen Säure verschwinden macht und allenfalls dieses wiederholt. Man kann deshalb auch bei der ersten Titrirung nicht leicht zu viel Säure erhalten. Die Neutralisation ist eingetreten, wenn bei einigen Minuten langem Kochen die Mischung milchweiß erscheint, höchstens mit einem Stich ins Gelbliche, und alles Rosenroth verschwunden ist. Man hat nun nur die verbrauchte Säuremenge von der anfänglich zugesetzten Alkalimenge abzuziehen, und die resultirenden Cubikcentimeter Natronlauge repräsentiren die Menge Alkali, welche der Phosphorsäure oder dem Phosphat zur Bildung von Na_3PO_4 noch fehlten.

Zur Bestimmung der chlorsauren und überchlorsauren Alkalien.

Nach den Versuchen von Eccles (Journal of the Chemical Society of London, 1876 p. 856) wird eine kochende Lösung von Kaliumchlorat durch ein Kupferzinkelement völlig zu Chlorkalium reducirt und läßt sich so von Kaliumperchlorat, dessen Lösung nicht reducirt wird, quantitativ trennen.

Zersetzung des Terpentinöles in starker Hitze.

Von dem Gedanken ausgehend, daß die Kohlenwasserstoffe des Nadelholztheeres wesentlich Zersetzungsproducte des Terpentinöles sind, hat G. Schultz (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 113) Terpentinöldampf durch ein glühendes Rohr geleitet. Unter Abscheidung von Kohle trat hierbei eine starke Entwicklung brennbarer Gase auf, die er nicht weiter untersuchte, während sich in der gut gekühlten Vorlage ein schwarzer Theer ansammelte. Derselbe bestand im Wesentlichen aus Benzol, Toluol, Xylol, unverändertem Terpentinöl, Naphtalin, Phenanthren, Anthracen und Methylanthracen, welche sich bekanntlich auch im Steinkohlentheer finden.

Ueber den Nachweis geringer Mengen von Alizarin im Purpurin; von E. Schunck und H. Römer.

Bekanntlich kann man auf spectralanalytischem Wege äußerst geringe Mengen Alizarin und Purpurin nachweisen. Es wird der Reaction auch kein merklicher Ab-

bruch gethan, wenn diese Körper stark verunreinigt sind; besonders ist dies beim Purpurin der Fall. Kommen beide Körper zusammen vor, so ist es leicht, sehr kleine Mengen Purpurin neben viel Alizarin zu entdecken. Anders liegt die Sache, wenn das Umgekehrte der Fall ist, wenn also geringe Mengen Alizarin, z. B. 1 Proc., im Purpurin nachzuweisen sind. Hier läßt die optische Methode in Stich. Die Absorption der alkalischen Purpurinlösungen ist eine viel intensivere als die der entsprechenden Alizarinlösungen. Die der ersteren geht bei gewisser Concentration bis zu dem Theil des Spectrums, wo die Bänder des Alizarins liegen. Verdünnt man nach und nach, so treten, wenn ein Gemisch von vielleicht 5 Proc. Alizarin und 95 Proc. Purpurin angewendet wurde, die Bänder der ersteren noch auf, wenn auch undeutlich, bei einem geringen Alizaringehalt jedoch nicht mehr.

Die bekannten Trennungsmethoden des Alizarins vom Purpurin sind alle mehr oder weniger unscharf und geben, besonders wenn man mit kleinen Quantitäten operirt, unbefriedigende Resultate. Erst durch darauf folgendes, oft wiederholtes Umkrystallisiren aus Alkohol ist es möglich, die eine Substanz frei von der andern zu erhalten.

Wir müssen hier darauf aufmerksam machen, daß die Angabe von Schützenberger, nach welcher eine kochende, gesättigte Lösung von Purpurin in Alaun beim Erkalten nichts abscheidet, eine irrthümliche ist. Die Thonerdeverbindung des Purpurins scheidet sich fast vollständig aus, das Filtrat ist farblos und zeigt nur eben noch die charakteristischen Absorptionsbänder des Purpurins. Alizarin hat dieselbe Eigenschaft, doch ist es in Alaun bei Weitem nicht so löslich als das Purpurin. Das verschiedene Verhalten, welches Alizarin und Purpurin zeigen, wenn man ihre Lösungen in Alkali der Luft aussetzt, gibt uns ein Mittel an die Hand, die geringsten Mengen Alizarin neben gewissen Mengen Purpurin nachzuweisen.

Wir lösten etwa 1g eines Gemenges von 99 Proc. Purpurin und 1 Proc. Alizarin in Natronlauge und setzten diese Lösung so lange der Luft aus, bis sie fast farblos geworden und die Bänder des Purpurins auf erneuten Zusatz von Alkali nicht mehr zu sehen waren. Das Purpurin wird hierbei zerstört, das Alizarin aus seiner Natronverbindung durch Salzsäure in Freiheit gesetzt, durch Aether aufgenommen und kann dann leicht durch sein Spectrum nachgewiesen werden, welches durch Zersetzungsproducte des Purpurins nicht im mindesten beeinflußt wird. Auch mit 5mg des oben erwähnten Gemenges, in welchem also 0mg,05 Alizarin enthalten sind, gelingt der Nachweis. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 175.)

Vorläufige Notiz über das Färben mit Galleïn und Coeruleïn; von H. Köchlin.

Adolph Baeyer hat das Galleïn von der Zusammensetzung $C_{20}H_{12}O_7$ durch Erhitzen von Pyrogallussäure mit Phtalsäureanhydrid erhalten (1871 201 149. 358). Wird dieses Phtaleïn der Pyrogallussäure mit Schwefelsäure heiß behandelt, so entsteht das Cäruleïn $C_{20}H_{10}O_7$. Beide Farbstoffe, das Galleïn und das Cäruleïn, werden im Großen von Durand und Huguenin dargestellt und hat Köchlin über deren Verwendung in der Färberei und Druckerei Versuche angestellt, welche im Bulletin de Rouen, 1876 S. 586 veröffentlicht sind.

Galleïn gibt sowohl auf dem Wege des Druckes als der Färberei einander ähnliche Rosa- und Violetttöne, welche der Seife sehr gut widerstehen. Chrom liefert bedeutend dunklere Nüancen. Bleioxyd gibt mit Galleïn ein hübsches Grau.

Cäruleïn färbt Thonerde- und Eisenmordant olivegrün, als erstes Beispiel eines Farbstoffes, welcher direct grün färbt. Die Nüancen halten sich sehr gut gegen Seife und Licht. Der Farbstoff ist sehr wenig löslich in Wasser; setzt man dem Farbbad ebenso viel doppeltschwefligsaures Natron vom spec. Gew. 1,3937 zu, als man Farbstoff in Verwendung genommen hat, so geht derselbe vollkommen in Lösung. — Auch für die Dampffarben muß das Cäruleïn in doppeltschwefligsaurem Natron gelöst sein, doch ist es bis jetzt noch nicht gelungen, mit Thonerdemordant dunklere Cäruleïndampffarben herzustellen. Mit essigsaurem Chromoxyd erhält man ein sehr solides Dampfolive. Kl.

Aëro-hydraulische Druckmaschine von G. C. Gibbs in Bermondsey.

Diese neue, in den Hauptstaaten Europas und in Nordamerika patentirte Erfindung ist ursprünglich für das Bedrucken von Filzteppichen mit einer oder mehreren Farben bestimmt. Während nach dem gewöhnlichen Verfahren nur eine Farbe auf einmal aufgedruckt wird, können mit Hilfe dieser Maschine mehrere Farben zugleich gegeben werden, ohne daß dieselben in einander fließen; sie durchdringen überdies den Stoff vollkommen, nicht blos oberflächlich wie bei der alten Druckerei, und sind deshalb auch satter und dauerhafter, als sie durch letztere hergestellt werden können. Es wurde auf der Maschine ganz besonders starker Filz bedruckt, und die Farben waren auf der Rückseite fast so kräftig als auf der obern Seite; ist der Filz gut getrocknet und gepreßt, so läßt sich kein Unterschied zwischen rechter und linker Seite wahrnehmen. Es wurden auch mit dünnern Stoffen, die vierfach über einander gelegt waren, Druckversuche gemacht; die beiden innern Lagen waren rechts und links vollkommen gleich in den Farben, aber auch das oberste und unterste Stück zeigten nur wenig Unterschied zwischen Vorder- und Rückseite. Daß die Druckerei mit dieser leicht zu bedienenden Maschine eine bedeutende Ersparniß an Drucklohn mit sich bringt, ist leicht zu schätzen. Die Maschine mit ihren jetzigen Dimensionen liefert in der Minute mehr als 1qm bedruckten Stoff; gibt man derselben größere Dimensionen, so läßt sich ihre Leistungsfähigkeit leicht um das Doppelte erhöhen. Eine Hauptschwierigkeit bei Einführung des Verfahrens bot die ungleiche Dicke der verschiedenen Druckfarben; durch eine besondere Vorrichtung an den Ventilen, durch welche nach dem jedesmaligen Auftragen eines Musters die verbrauchte Farbe wieder ersetzt wird, hat Gibbs dieselbe überwunden. Um jeglichen Farbverlust zu vermeiden, so sammelt sich jede vom zu bedruckenden Stoff nicht aufgenommene Farbe in einem eigenen Behälter, um wieder zur Verwendung genommen zu werden. Der Erfinder hofft, mit der Zeit seine Maschine und sein Verfahren für alle Arten von Teppichen, Wolldecken, überhaupt Wollstoffen, ferner für den Druck von einfärbiger oder gemusterter Seide, Baumwolle und Leinen einrichten zu können.

Dieses nach dem Iron, April 1877 S. 424 mitgetheilte Gibbs'sche Verfahren scheint sich theilweise an die Ernoux'sche Erfindung des doppelseitigen Druckes mittels Aspiration anzuschließen, welche seiner Zeit in Frankreich patentirt wurde und von welcher das Patent im J. 1870 (Bd. 197 S. 188) in folgender Form zur Veröffentlichung kam: Ernoux stellt zwei Platten aus Metall her, welche je nach dem Muster ganz und gar ausgeschnitten sind und bringt zwischen dieselben den Stoff, den er bedrucken will. Das Ganze wird dann fest mit Hilfe von Schrauben zusammengestellt und auf einen Kasten mit hermetischem Verschluß gebracht, welcher mit zwei Röhren versehen ist, von denen die eine zu einem Farbreservoir geht, während die andere in eine Luftpumpe mündet. Die Farbe dringt durch die hohlen Räume der Form hindurch und auf beiden Seiten gleichmäßig in den Stoff ein. Um mehrere Farben zu erhalten, muß man die Operation öfter und mit verschieden ausgeschnittenen Platten wiederholen.

In letzterer Hinsicht vor Allem scheint also die Construction von Gibbs eine wesentliche Vervollkommnung des Ernoux'schen Apparates zu enthalten. Kl.

Darstellung von Salmiak.

E. Solvay in Brüssel will zu diesem Zweck nach seinem englischen Patent vom 5. August 1875 atmosphärische Luft und Wasserdampf über ein erhitztes Gemenge von Kohle, Kalkstein und Chlorcalcium leiten, oder Luft mit Wasserdampf und Salzsäure über glühende Kohlen, welche mit Kalkstein innig gemischt sind.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Beiträge zur Kenntniss der Mechanik weicher Körper; von Reg.-Rath Prof. Friedr. Rick und Assistent Ferd. Polak.

Mit Abbildungen.

Wirken äußere Kräfte formändernd auf weiche Massen oder bildsame Körper ein, so finden bleibende Verschiebungen der Massentheilchen statt.

Die zu lösende Aufgabe läßt sich in nachstehender Weise formuliren: Es ist für weiche Körper bestimmter Eigenschaft jene Arbeitsgröße festzustellen, welche zur Erlangung der gegebenen Formänderungen erforderlich ist. Diese Arbeitsgröße ist nicht die gleiche, wenn die Formänderung langsam oder rasch erzielt wird; sie ist aber weder für den einen, noch den andern Fall der Zeit allgemein angebbar. Wollte man sagen, sie sei die Summe (das Integral) aus den Wegen mal den Widerständen der einzelnen zu verschiebenden Massentheilchen, so wäre dies keine Lösung der Aufgabe, weil man selbst für die einfachsten Fälle weder die Wege, noch die Widerstände der einzelnen Massentheilchen kennt. Es mag dies befremden, wird jedoch bei Betrachtung des sogleich zu besprechenden einfachsten Falles klar werden.

Stellt man einen genau cylindrischen Körper aus bildsamen Thon, Wachs, Blei o. dgl. auf eine horizontale feste Platte und drückt denselben durch eine zweite horizontale, genau vertical geführte Platte zusammen (vgl. Fig. 1 bis 6)[1], so erhält man stets[2] eine tonnenähnliche Deformationsform (Fig. 1), und bei weiter getriebener Deformation stellen sich Risse unter bestimmten Neigungswinkeln (Fig. 2) ein. Die Formveränderung und die Risse sind ein Beweis, daß sich die Materialtheilchen

Fig. 1.

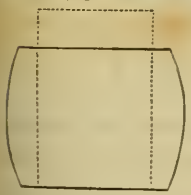


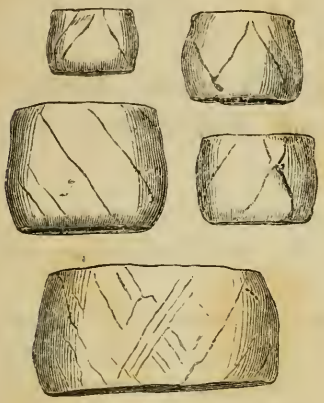
Fig. 2.

[1] Die in diesem Artikel vorgeführten Proben sind in annähernd ½ n. Gr. nach Photographien der Versuchsstücke in Holz geschnitten.

[2] Möglichst gleichförmiges Material natürlich vorausgesetzt. Die Reibung an der Unterlags- und Preßplatte spielt hierbei keine maßgebende Rolle.

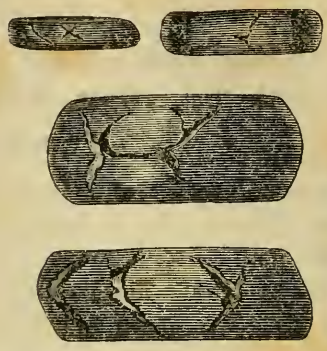
unter verschiedenen Pressungen und Spannungen befanden, und doch war die Inanspruchnahme eine solche, von welcher man gewöhnlich voraussetzt, daß sie alle Theilchen gleichmäßig trifft.

Fig. 3.



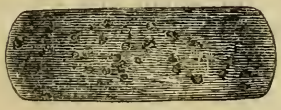
Cylinder aus Porzellanmasse, achsial zusammengedrückt.

Fig. 4.



Hartblei-Cylinder, durch Druck in der Richtung der Achse deformirt.

Fig. 5.



Deformirter Weichblei-Cylinder. (Statt der Risse wird die Oberfläche runzelig.)

Fig. 6.

Deformation des Wachses.

Betrachtet man die Einwirkung der drückenden Kräfte in unserm Falle näher, so läßt sich wohl ziemlich leicht entnehmen, daß die gegen außen und die Mitte der Höhe liegenden Molecüle einen Druck gegen außen erlangen. Dies lehrt die Deformationsform, und es läßt sich dies durch die nachstehende populäre, aber innerhalb der Grenzen der Folgerungen wohl zulässige Betrachtung verdeutlichen. Es bedeuten in Figur 7 die kleinen Kreise die einzelnen Molecüle (oder richtiger ihren Schwingungsraum); p sind die drückenden Kräfte, und diese zerlegen sich, wie in der Figur ersichtlich gemacht ist, so, daß ihre Componenten central auf die nächsten Molecüle wirken. Die gegen außen liegenden Molecüle (in der Figur schraffirt) werden demnach von einer schräg nach abwärts wirkenden Kraft beeinflußt, während die mehr nach innen liegenden, indem sich die Componenten wieder vereinigen, durch verticale Drücke p gepreßt werden. Die hier für eine durch die Cylinderachse gehende Schnittebene

und nur für den obern rechts liegenden Theil durchgeführte Betrachtung läßt sich analog mit Berücksichtigung des Gegendruckes der Auflage-

Fig. 7.

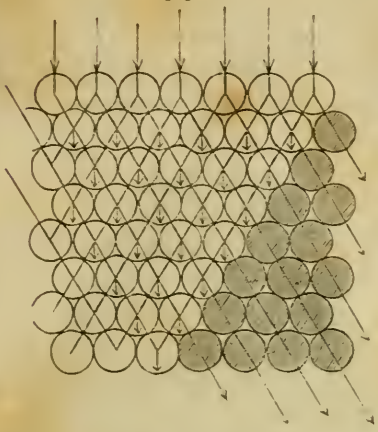
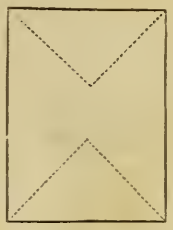


Fig. 8.



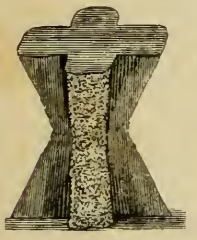
platte auf den ganzen Cylinder, welcher der Pressung unterworfen ist, erstrecken. Man kommt hierdurch zu dem Ergebnisse, daß die Massentheilchen des Cylinders sich in zwei Gruppen scheiden — in solche, welche nur von verticalen Drücken afficirt werden, und in solche, deren Drücke andere Richtung haben. Die vertical gedrückten Massentheilchen sind in Kegeln angeordnet (Fig. 8), deren Basis die untere und obere Endfläche ist und deren Spitzen in der Achse des Cylinders liegen.

Das hier Besprochene war eine Folge der Betrachtung der Versuchsergebnisse. Da wir aber in vorliegender Darstellung nicht den langwierigen Weg der Aufzählung der vielen geglückten und mißglückten Experimente gingen, sondern den kürzern analytischen Weg einschlugen, so sei derselbe auch fortgesetzt.

Indem sich die Massentheilchen des gepreßten Cylinders in zwei Gruppen getheilt denken lassen, die Molecüle der ersten Gruppe ausschließlich Verticaldrücken ausgesetzt sind und den Raum der Kegel ausfüllen, während die Drücke der andern Massentheilchen von der verticalen Richtung abweichen, so müssen die Kegeloberflächen bei der Zusammendrückung zu Rutschflächen werden, an welchen sich die angrenzenden Materialtheilchen hinschieben. An diesen Kegeloberflächen müßte auch der Bruch, bezieh. die Trennung der Schichten bei allen jenen Materialien erfolgen, deren Weichheit nicht so groß ist, daß sie bei der Verschiebung den Bruch verhindert, weil ein Mitführen, Hängenbleiben, der angrenzenden Theilchen stattfindet. Würde man stat

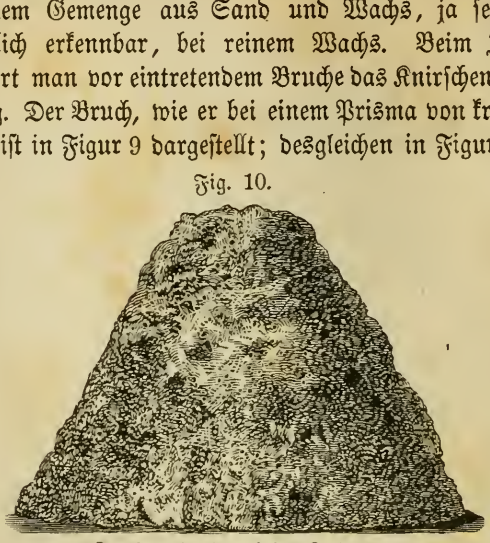
cylindrischer Stücke prismatische für die Druckversuche anwenden, so müßten sich die Kegel in Pyramiden verwandeln. Dies geschieht auch bei Sandstein, einem Gemenge aus Sand und Wachs, ja selbst, wenn auch minder deutlich erkennbar, bei reinem Wachs. Beim Zerdrücken von Sandstein hört man vor eintretendem Bruche das Knirschen der beginnenden Verschiebung. Der Bruch, wie er bei einem Prisma von kreuzförmiger Basis stattfand, ist in Figur 9 dargestellt; desgleichen in Figur 10

Fig. 9.



Prisma aus feinem Sand und Wachs von kreuzförmiger Grundfläche bis zum Bruch gedrückt.

Fig. 10.



Kegel entstanden beim Zerdrücken eines Sandsteinthurmes.

die untere Sandsteinpyramide, welcher eine ganz ähnliche obere entgegengesetzt war. (Bei Sandstein speciell beobachtete Bauschinger diese Erscheinung wiederholt, wie man sich durch Betrachtung von Bl. X Fig. 3 und 4, Bl. XI Figur 11 seiner Versuchsmittheilungen, Separatabdruck aus der Zeitschrift des bayerischen Architecten- und Ingenieurvereines, 1875 überzeugen kann.)

Die Bildung des Rutschungskegels nimmt man bei Thon, Porzellanmasse o. dgl. ganz deutlich bei folgenden Versuchen wahr: Drückt man ein Prisma oder einen Cylinder mit horizontaler Endfläche in geschichteten Thon 2c. (Fig. 11), so nimmt der Cylinder einen Kegel der Masse der ersten Schichte mit nach abwärts, an dessen Mantelfläche das Abfließen der Nebentheilchen gegen oben erfolgt. Durch dieses Abfließen oder Hinschieben werden Theilchen des Kegels mitgerissen und dessen Höhe, sowie die Schärfe der Form allmälig vermindert; aber die Erscheinung ist unzweifelhaft vorhanden. Ist ein Preßcylinder mit Schichten aus z. B. verschieden gefärbter Porzellanmasse (vgl. Fig. 12 a, b) gefüllt, besitzt derselbe im Boden ein centrisches, kreisrundes Loch und preßt man nun einen Kolben herab, so daß ein Ausfließen aus der Bodenöffnung erfolgt, so bildet sich der Rutschungskegel $\alpha\beta$ hier natürlich umgekehrt, wie Figur 13 (und 12) dies darstellt.

Fig. 11.

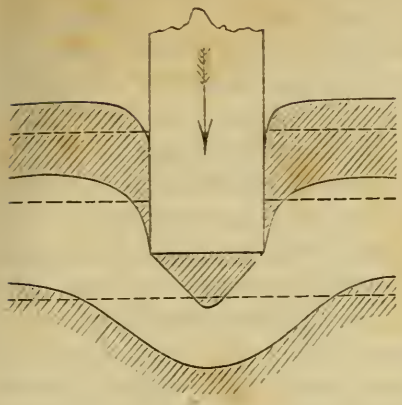
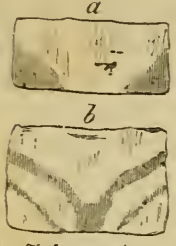


Fig. 12.



Auftreten des Rutschungskegels beim Ausfließen geschichteter Porzellanmasse.

Fig. 13.

Wachscylinder wurden in der eingangs erwähnten Weise achsial gedrückt und deformirten sich hierbei in der in Figur 6 dargestellten Weise. Nach Beendigung des Versuches wurde an der Endfläche nahe dem Umfang (entsprechend der ursprünglichen Basis) eine lichtere Linie — ein Sprung — ringsherum laufend, wahrgenommen. Es wurde nun ein Holzcylinder mit seiner Endfläche in geschmolzenes Wachs getaucht, an die Endfläche der Wachscylinder angedrückt und nach dem Erstarren ein geringer achsialer Zug ausgeübt. Es blieb bei zwei Versuchen ein Wachskegel am Holze hängen, wie ihn Figur 15 bei b zeigt, während a den Hohlraum darstellt. Zwei niedrige Bleicylinder wurden auf einander gestellt und durch eine hydraulische Presse zusammen gedrückt. Nach der Deformation zeigte sich die Trennungsfläche (Berührungsfläche beider) nicht eben, sondern die untere Fläche zeigte in der Mitte eine conische Erhöhung, die obere eine ebensolche Vertiefung; der untere, im Material offenbar härtere Kegel (Truncus) hatte sich in den obern Kegel eingedrückt.

Fig. 14.

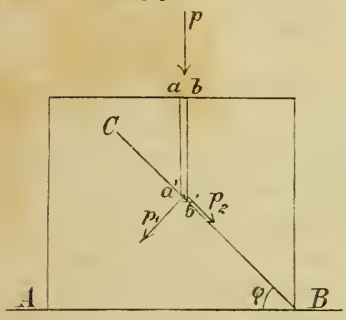
Ein horizontal geschichteter Porzellanmassecylinder verändert sich beim Druck, wie Figur 15 ersichtlich macht.

Fig. 15.

Durch diese und viele andere in zahlreichen Variationen durchgeführten Versuche erscheint das Vorhandensein der Rutschungskegel außer Zweifel

gestellt. Es stellte sich nun zunächst die Frage, ob es nicht möglich wäre, den Neigungswinkel der Erzeugenden des Kegels, den Rutschungswinkel, durch Rechnung zu finden. Hierzu schlugen wir folgenden Weg ein, welcher zwar nicht frei von Annahmen ist, die zunächst noch nicht bewiesen sind, welcher jedoch zu einem Resultate führte, das mit sämmtlichen Versuchen gut übereinstimmt, so daß die Annahmen gerechtfertigt sein dürften. Die Rechnung setzt zuförderst das Vorhandensein von Rutschungskegeln, oder bei nicht cylindrischer Form des gepreßten Stückes das Vorhandensein von Rutschflächen, eventuell Ebenen voraus. Sei nun eine Masse einem gleichvertheilten verticalen Drucke ausgesetzt und komme auf ein Flächenelement a b (Fig. 16) der Oberfläche der Druck p und liege dieses Flächenelement so weit vom Umfang ab, daß die Fortpflanzung des Druckes ausschließlich vertical abwärts stattfindet, so wird der Druck p auf das Flächenelement a′ b′ der Rutschungsebene von noch unbekanntem Neigungswinkel übertragen. Dort theilt sich die verticale Kraft in die Compenenten p_1 und p_2. Es ist $p_1 = p \cos \varphi$ und $p_2 = p \sin \varphi$. Die Componente p_2 strebt die Theilchen längs C B zu verschieben. Dieser Verschiebung steht die innere Cohäsion und Reibung entgegen. Bezeichnet man die auf ein Flächenelement a b wirkende Cohäsion mit C, so ist die Cohäsion am Flächenstückchen a′ b′ gleich $\frac{C}{\cos \varphi}$ und die Reibung kann durch γp_1 ausgedrückt werden. Man erhält für das Gleichgewicht, resp. den Beginn des Rutschens die Gleichung

Fig. 16.



$$p \sin \varphi = \frac{C}{\cos \varphi} + \gamma p \cos \varphi \quad \text{oder} \quad p = \frac{C}{\cos \varphi (\sin \varphi - \gamma \cos \varphi)} . \quad (1)$$

Für den richtigen Rutschungswinkel muß p darum ein Minimum werden, weil bei jedem andern, welcher nicht der natürliche Rutschungswinkel ist, ein Zwang ausgeübt werden müßte, der dann gleichfalls überwunden werden muß. p wird ein Minimum, wenn der variable Nenner ein Maximum wird; differenzirt man $y = \cos \varphi (\sin \varphi - \gamma \cos \varphi)$, so ist $\frac{dy}{d\varphi} = 0 = \cos^2 \varphi + 2\gamma \sin \varphi \cos \varphi - \sin^2 \varphi$ und hieraus das Resultat

$$\operatorname{cotg} \varphi = \sqrt{1 + \gamma^2} - \gamma \quad . \quad . \quad (2) \qquad \text{oder} \quad \varphi = 45^0 + \frac{\alpha}{2} \quad . \quad . \quad (3)$$

In Formel (2) ist die Cotangente des Rutschungswinkels durch den Reibungscoefficienten γ, in (3) jener Winkel durch den Reibungswinkel ausgedrückt.[3]

Wäre die Reibung der sich verschiebenden Theilchen gleich Null, so würde der Rutschungswinkel φ gleich 45^0. Es ist ferner ersichtlich, daß dieser Winkel von der innern Cohäsion unabhängig ist, und daß er wächst mit dem Wachsen der Reibung. Für $\gamma = 1/2$, wird $\varphi = 58^0\ 20'$, und für den andern Grenzfall $\gamma = 1$, wird $\varphi = 67^0\ 30'$.

Bei weichem Thon und bei Porzellanmasse gibt der Versuch Rutschungswinkel, welche nahe 45^0 sind; Sandstein gibt Pyramiden von 60^0 und mehr, und nur bei Wachs erhielten wir den ausgezogenen Kegel von viel geringerer Neigung als 45^0, was wohl seine Ursache in secundären Umständen haben dürfte, da bei dem später zu besprechenden, in Figur 17 dargestellten Falle der normale Kegel zu bemerken war.

Die Bedeutung der Rutschungsflächen scheint uns eine weitergehendere zu sein, als dies für den ersten Augenblick erscheinen mag. Die Rutschungswinkel sind für weiche Massen von ähnlicher Bedeutung, wie die Böschungswinkel bei Sand oder Gerölle. Eine Lehmschichte, deren Dicke oder Neigung oder beides zugleich so beschaffen ist, daß die Bildung einer Rutschfläche möglich ist, kann Rutschungen bei eintretender Durchweichung zulassen, weil durch diese die Cohäsion und Reibung wesentlich vermindert wird. Solche Rutschungen brauchen jedoch nicht über einen Winkel von 45^0 zu erfolgen, wie dies beim Minimum des Druckes geschieht, sondern es kann das Abrutschen bei hinreichender Pressung über weit weniger

---

[3] Die Rechnung stellt sich so:

$$\cos^2\varphi + 2\gamma \sin\varphi \cos\varphi - \sin^2\varphi = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \text{(a)}$$

$$\cos^2\varphi + 2\gamma \sin\varphi \cos\varphi + \gamma^2 \sin^2\varphi = (\gamma^2+1)\sin^2\varphi$$

$$\cos\varphi + \gamma \sin\varphi = \sqrt{1+\gamma^2}\sin\varphi$$

$$\operatorname{cotg}\varphi = \sqrt{1+\gamma^2} - \gamma$$

$$\gamma = tg\,\alpha;\ \sqrt{1+\gamma^2} - \gamma = \sqrt{1-tg^2\alpha} - tg\,\alpha$$

$$= \sec\alpha - \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$$

$$\operatorname{cotg}\varphi = \frac{1-\sin\alpha}{\cos\alpha}$$

$$\text{ferner } tg\,\varphi = \frac{\cos\alpha}{1-\sin\alpha} \text{ und}$$

$$tg\,2\varphi = \frac{2\,tg\,\varphi}{1-tg^2\varphi} = \frac{\dfrac{2\cos\alpha}{1-\sin\alpha}}{1-\dfrac{\cos^2\alpha}{(1-\sin\alpha)^2}} = \frac{2\cos\alpha}{\dfrac{(1-\sin\alpha)^2-\cos^2\alpha}{1-\sin\alpha}} = -\operatorname{cotg}\alpha$$

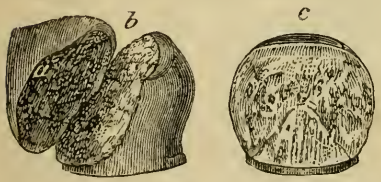
$tg\,2\varphi = tg\,(90 \pm \alpha)$ oder $\varphi = 45 \pm \frac{\alpha}{2}$, wobei hier wohl nur das positive Zeichen Bedeutung haben kann. Dasselbe Resultat findet sich leichter, wenn Gleichung (a) umgewandelt wird in $\gamma \sin 2\varphi + \cos 2\varphi = 0$ oder $\operatorname{cotg} 2\varphi = -\gamma = -tg\,\alpha$.

geneigte Rutschflächen erfolgen.[4] Nun kommt noch eine Eigenschaft des Lehmes (sandigen Thones) hinzu, welche hier zu erwähnen wäre. Befindet sich nämlich dieses Material unter Druck, so geht in verhältnißmäßig kurzer Zeit das Wasser aus den obern Schichten theilweise in die untern über. Wenige Procente mehr Wasser verändern die innere Cohäsion in einem außerordentlichen Maße. — Porzellanmasse von 25 Proc. Wassergehalt wurde in einem Preßcylinder von 5^{cm} Durchmesser, welcher unten eine Ausflußöffnung hatte, während 40 Minuten einem von 25^{k} auf 60^{k} sehr langsam wachsenden Drucke ausgesetzt; der eigentliche Zweck jenes Versuches wurde zwar nicht erreicht, aber es wurde constatirt, daß die bald nach Beginn des Versuches austretende Masse 27,2 Proc., die gegen Ende des Versuches austretende nur 21,4 Proc. Wassergehalt besaß. Erstere war fast schon breiig, letztere sperr und brüchig. Langdauernde, ausgiebige Regen müssen daher die untern Schichten einer stark sandigen Lehmlage gleichfalls so durchweichen, daß dann Rutschungen einkreten. Indem sich bei dem oberwähnten Versuche mit Porzellanmasse über dem Preßkolben Wassertropfen abschieden, während die weichen Partien unten ganz gleichmäßig durchfeuchtet abflossen, so kann eine Rutschungen vorbeugende Entwässerung klarer Weise auch nur durch Drainage auf der Lehmlage von Nutzen sein.

Derselbe Versuch mit Lehm wiederholt hatte einen analogen Erfolg, doch lange nicht so auffallend wie bei Porzellanmasse.

Gehen wir wieder zurück zu dem Verhalten der den Pressungen unterworfenen weichen Körper. Bei einem Druckversuch, welchem ein Wachscylinder unterworfen wurde, war die Pressung nicht ganz achsial, die Trennung erfolgte nach einer unter dem Rutschungswinkel geneigten schiefen Ebene, die Trennungsfläche war also hier eine Ellipse, welche den Rutschungskegel tangirte. Das Vorhandensein des Kegels ist an der Trennungsfläche ganz deutlich wahrnehmbar, und wurde gesucht, dies in Fig. 17 c anzudeuten, wenn auch das Bild weit hinter der Deutlichkeit

Fig. 17.



[4] Ist C, γ und p gegeben, so ließe sich φ aus Gleichung (1) berechnen:

$$\cos 2\varphi = \frac{1}{\gamma^2+1}\left[-\gamma\left(\frac{2C}{p}+\gamma\right) \pm \sqrt{1-\frac{4C^2}{p^2}-4\gamma\frac{C}{p}}\right].$$

Es könnte daher bei sehr großen p ein Gleiten eintreten, weil dann $1 \geqq 4\left(\frac{C^2}{p^2}+\gamma\frac{C}{p}\right)$ ist. Auch dies stimmt mit den bei Rutschungen gemachten Erfahrungen zusammen. Für $\gamma = 0$ findet sich $p\,\frac{\sin 2\varphi}{2} = C$, und da $\sin 2\varphi$ die Einheit als Grenzwerth

des Probestückes zurückbleibt. Es ist nicht uninteressant, daß der Flächeninhalt dieser Rutschungs-Ellipsenfläche gleich ist dem Flächeninhalt des Rutschungskegels.[5] Es bleibt nur noch die Begründung des Eintretens der Oberflächensprünge übrig. Findet das Abrutschen über die ebene Fläche (Ellipse) statt, so sind Sprünge der Masse an der Cylinderoberfläche nicht wahrzunehmen, sie treten nicht auf; bei vollkommen centralem Druck aber zeigen sich bei Porzellanmasse, Wachs, Blei, wenn die Deformation weit genug gediehen ist, stets Risse. Je zäher, je bildsamer die Masse ist, um so später entstehen die Risse. Mit einer geradezu überraschenden Regelmäßigkeit findet das Auftreten der Risse bei nicht allzu weichen Porzellanmassen statt (vgl. Fig. 3), während bei Modellirthon die Risse um so später entstehen, je fetter er ist, übrigens oft die übereinstimmende Lage haben.

Der Neigungswinkel φ_1 der Oberflächenrisse ist größer als der Rutschungswinkel φ und scheint sich durch die Gleichung $\cos \varphi = cotg\, \varphi_1$ ausdrücken zu lassen. Die geometrische Betrachtung, welche zu diesem Resultate führt, basirt aber auf Annahmen, welche noch nicht durch das Experiment erwiesen sind, und muß die Erklärung der Regelmäßigkeit der Oberflächenrisse als noch offen stehend betrachtet werden.

Aus den zahlreichen Versuchen mit Porzellanmasse und Thon geht die für die Praxis nicht unwesentliche Folgerung hervor, daß ein Mehr von selbst nur 2 bis 3 Proc. des Wassergehaltes die Bildsamkeit so wesentlich erhöhen, daß weit niedrigere Pressungen denselben Effect hervorbringen.

Das ganz analoge Verhalten aller erwähnten weichen Körper, trotz ihrer substanziell so verschiedenen Natur, läßt den Schluß zu, daß die Deformationsgesetze bei allen jenen Körpern, bei welchen ein Verschieben oder Fließen der Theilchen durch Druck erzielbar ist, die gleichen sind. Für die Ergründung derselben ist daher auch die Anwendung bildsamerer Massen gestattet. Der ziffermäßigen Feststellung der Beziehung von Deformation und Arbeitsverbrauch stellen sich manche Schwierigkeiten entgegen; diese liegen vorzüglich in der schwer zu erlangenden und zu erhaltenden Gleichförmigkeit der Versuchsmassen.

Prag, Anfang April 1877.

---

hat, so ergibt sich die kleinste Pressung, von welcher an erst ein Rutschen stattfinden kann, mit $p = 2C$.

[5] Es ist die kleine Achse gleich dem Cylinderradius r, die große gleich $\frac{r}{\cos \varphi}$, mithin $f = \frac{r^2 \pi}{\cos \varphi}$; die Kegeloberfläche ist gleich $f' = 2\pi r \frac{1}{2} \frac{r}{\cos \varphi} = \frac{r^2 \pi}{\cos \varphi}$, also gleich der Ellipsenfläche.

Eduard Pohl's Umsteuerung.

Mit Abbildungen auf Taf. X [d/4].

Diese Umsteuerung besorgt mit einem gewöhnlichen Muschelschieber die Dampfvertheilung für beide Bewegungsrichtungen, ohne daß hierzu ein zweites Excenter, eine Coulisse oder andere Hebelvorrichtungen erforderlich wären. Außerdem kann man eine Veränderlichkeit des Expansionsgrades innerhalb weiter Grenzen erreichen und die Dampffüllung einem veränderlichen Widerstande oder einer veränderlichen Kraftleistung entsprechend bestimmen, wie es bei Locomotiven, Förder-, Walzenzugs- und Schiffsmaschinen erforderlich ist. Der Bewegungsmechanismus bei den gewöhnlichen Coulissensteuerungen mit variabler Expansion bedingt eine große Anzahl von Hebeln und Gelenken, welche einerseits einer raschen Abnutzung ausgesetzt sind, anderseits durch das Vibriren und Federn eine Aenderung der Schieberbewegung hervorrufen. Pohl's Umsteuerung beseitigt diesen Nachtheil und erzielt eine bedeutende Vereinfachung der Constructionsdetails. Die erreichte Dampfvertheilung ist theoretisch vollkommen richtig und kann bei dem Umstande, daß nur ein Excenter und nur ein Schieber bedingt ist, als dem Ideale der Normaldampfvertheilung am nächsten liegend empfohlen werden.

Der nachfolgenden Erklärung sollen Fig. 1 bis 4 zu Grunde gelegt werden, welche die Adaptirung dieses Umsteuerungssystemes für eine Locomotive darstellen. Der Mechanismus zur Bewegung des Muschelschiebers ist an einer Triebachse angeordnet und hierbei vorausgesetzt, daß die Schieberkästen sich an der innern Seite des Tragrahmens befinden. Wenn dies nicht der Fall wäre, so ist die Einschaltung einer Uebertragungsspindel mit entsprechenden Hebeln bedingt.

Die beiden Excenter A sind mit einem rechteckigen Schlitze auf einem quadratischen Bund der Welle verschiebbar und seitlich zwischen zwei Hülsen H festgehalten, welche unverrückbar auf der Achse befestigt sind. Zwischen den beiden Excentern ist an einem eingelegten Längskeil die Hülse F verschiebbar und kann dieselbe durch einen Gabelhebel oder aber durch eine Schraubenspindel aus der mittlern Lage gerückt werden. Der Arm E dieser Hülse F wirkt durch den in H gelagerten Winkelhebel K L B auf den Zapfen B des Excenters, so daß ein Ausrücken der Hülse F ein Heben oder Senken der excentrischen Scheibe zur Folge hat. Die Detailconstruction ist aus Fig. 1 und 2 ersichtlich. Die Hebelarme K L (Fig. 2) umfassen die Welle und sind bei K durch zwei Schienen K E mit dem Arm E verbunden. Die Hebel

drehen sich mit der Welle und es wird daher nur der eingelegte Ring M des Gabelhebels festgehalten. Um eine genaue Führung der excentrischen Scheibe zu erzielen und ein Einschlagen oder Abnutzen des viereckigen Bundes hintanzuhalten, gibt Pohl den Excentern an der Hülse H eine Prismaführung Figur 3, welche mittels eines nachstellbaren Keiles genau regulirt werden kann. Die beiden Führungsleisten M sind an der excentrischen Scheibe mittels Schraubenbolzen befestigt, und es kann die Welle bei dieser Anwendung rund bleiben.

Bei der mittlern Stellung der Hülse (Fig. 1 und 2) ist die excentrische Scheibe derart festgehalten, daß deren Mittelpunkt C der Kolbenkurbel O D gegenüber liegt, und die Dampfvertheilung, welche bei einer Drehung der Welle hervorgerufen würde, gleicht jener, die der todte Punkt einer Stephenson'schen Coulisse einleitet. Wird nun die excentrische Scheibe durch eine Verschiebung der Hülse F gehoben, so gelangt deren Mittelpunkt C in die in Figur 4 verzeichnete relative Lage C_1. Die Excentricität $O C_1$ hat nun gegen die Kolbenkurbel O D die relativ richtige Lage für den Vorwärtsgang nach rechts, und die Kurbel wird der durch den Pfeil angedeuteten Richtung folgen, indem die Kolbenkurbel der Schieberkurbel nachfolgt. Wird anderseits das Excenter bei der in Figur 2 verzeichneten Lage durch den Zapfen B gesenkt, so gelangen Kolbenkurbel und Excentricität in die in Figur 5 dargestellte relative Lage, die Dampfvertheilung wird sodann durch das gleiche Excenter und denselben Schieber für den Rückwärtsgang besorgt. Es vermag also durch den erläuterten Hebelmechanismus die excentrische Scheibe abwechselnd in jene Lagen geführt werden, welche die einfache Schiebersteuerung für die richtige Dampfvertheilung der beiden Bewegungsrichtungen bedingt. Die excentrische Scheibe besorgt daher unmittelbar die Führung des einfachen Muschelschiebers, indem die Excenter und Schieberstange in einem Gelenke verbunden sind. Danach ergibt sich, daß der Mittelpunkt des Excenters bei der Pohl'schen Steuerung sich genau in der Centralcurve des Zeuner'schen Diagrammes für die Gooch'sche Coulissensteuerung bewegt und somit genau dieselben Resultate wie letztere, speciell also auch constantes Voreilen gibt. V. Sirk.

Neue Dampfkesselanlage von R. Bergreen in Hamburg.

Mit Abbildungen auf Taf. X [a.b/2].

Das in Fig. 6 und 10 dargestellte System eines neuen Dampferzeugers (bayerisches Patent vom 2. November 1875) besitzt die Eigenthümlichkeit, daß, während man sonst bei großem Dampfverbrauch einen einzigen Kessel von verhältnißmäßig großen Dimensionen anlegte, hier nach diesem System nur kleine Dampfkessel von verhältnißmäßig geringen Dimensionen in beliebiger, dem Dampfverbrauch entsprechender Anzahl an einander gereiht werden. Man erreicht durch diese Anordnung kleiner Generatoren nicht nur bessere Ausnutzung des Brennmaterials, sondern ermöglicht auch die Anwendung höher gespannter Dämpfe, ohne dabei die Blechstärken der einzelnen Kesselelemente zu groß nehmen zu müssen.

Außer dieser Eigenthümlichkeit der Zerlegung eines großen Dampfgenerators in eine Anzahl kleiner Kesselelemente besitzt dieses System jedoch noch eine andere in der Anordnung eines Systems von engen Röhren am Ende des Feuercanals, so daß die in denselben befindlichen dünnen Flüssigkeitssäulen am geeignetsten zur Aufnahme der letzten Wärmeeinheiten der Feuergase sind. Sämmtliche Kesselelemente sind durch Röhren derartig verbunden, daß sie eine continuirliche Schlange bilden, deren Ende sich an das oben erwähnte Röhrensystem anschließt, so daß die Wasserräume sämmtlicher Elemente mit einander in Verbindung stehen.

In Fig. 6 und 7 sind die einzelnen Kesselelemente mit K bezeichnet. Dieselben haben jedes ihren Dom c, von welchem die erzeugten Dämpfe durch die zweifach gekrümmten Röhren d in das gemeinschaftliche Sammelrohr e geleitet werden. Die Kessel K sind mit einander schlangenförmig durch die Rohrstutzen a verbunden, und der letzte dieser Kessel K steht durch den Stutzen m mit dem Röhrensystem R in Verbindung. Letzteres besteht im Wesentlichen aus einer Anzahl horizontaler, parallel liegender, weiter Rohre h und f. Je zwei der correspondirenden Rohre h und f sind durch eine Anzahl von Röhren geringen Querschnittes verbunden und eine Reihe Rohrstutzen g leitet den aus dem Rohrsystem entwickelten Dampf in das gemeinschaftliche Sammelrohr e. Aehnliche Stutzen verbinden die unten liegenden Rohre h mit dem Speiserohr k l.

Der Rost s zieht sich vorn und theilweise unter der ganzen Breite des Kessels hin. Auf diese Weise erreicht man eine ziemlich große breite Rostfläche bei geringer Tiefe, und geht der Zug von dort unter sämmtliche Kessel vorbei, jedoch mit stetig verengtem Querschnitt, wie in der Zeichnung zu sehen. Gleichzeitig beim Passiren des Feuer-

zuges werden die verschiedenen Verbrennungsgase mit der Luft durch die feuerbrückenartig hervorstehenden Vorsprünge n wiederholt gemischt und dadurch eine energischere Verbrennung erzeugt. Schließlich erreichen die Feuergase, wie die Pfeile auf der Zeichnung angeben, schon bedeutend abgekühlt, das Rohrsystem R und gehen von da entweder durch den mit einem Schieber verschließbaren Canal p in den Fuchs, oder sie gehen noch einmal unterhalb des Speiserohres k zurück und dann in den Fuchs.

Wenn die Kessel K breit sind, so stützen sie sich in der Mitte auf eine gemauerte Zunge q, welche in diesem Falle gleichzeitig die mittlere Naht mit den Nieten ꝛc. vor dem Verbrennen schützt. Ueberhaupt liegen die Kessel bei ihren geringen Dimensionen so, daß die einzig nur vorkommende Längsnietnaht oben, also außerhalb des Feuers liegt, während bei längern Kesseln die etwa vorkommende Quernietnaht durch die Zunge q geschützt wird.

Die Speisung des Kessels geschieht, wie bereits erwähnt, durch das Rohr l und k, und da nun der Strom des heißen Wassers nach der ganzen Bauart der Anlage von vorn nach hinten, der des kalten Speisewassers von hinten nach vorn gehen wird, so haben wir hier die best durchgeführte Gegenströmung, welche zu wünschen ist. Ein Ansammeln von Kesselstein in schädlicher Weise wird daher wohl nur spärlich stattfinden können, und selbst an den Stellen, wo es am ehesten möglich wäre, nämlich in dem Rohrsystem, ist die Entfernung sehr leicht vorzunehmen. Legt man nämlich (nicht wie in der Zeichnung) das Sammelrohr e weiter auf die Mauerkante, so kann man durch Oeffnen der Rohrstutzen g, für welche deshalb die Flanschenform gewählt ist, leicht zu den vertical stehenden dünnen Rohren gelangen, um dieselben durch Ausbohren zu reinigen, während man zu den Horizontalrohren h, e, f sehr bequem durch Oeffnung der an ihren Enden befindlichen Verschlußplatten gelangen kann.

Da viele Dampfkesselbesitzer und Kesselfabrikanten sehr gegen das Rohrsystem eingenommen sind, so kann man nach demselben Princip, unter Hinweglassung des Rohrsystemes, die Anordnung so treffen, wie sie in Fig. 8 bis 10 angegeben. In derselben sind zwei Reihen Kessel über einander angelegt, an Anzahl je nach Bedarf und je zwei über einander liegende durch zwei senkrechte Rohre verbunden, welche durch die Röhren r unter einander in Verbindung stehen.

Der Feuerzug geht, sich nach dem in der ersten Beschreibung erläuterten System allmälig verengernd, unter die untersten Kessel, dann zurück unter die obersten und dann über die obern Kessel, einen Theil der Dome derselben erhitzend und den entwickelnden Dampf trocknend.

Sämmtliche Dome stehen durch ein gemeinschaftliches Sammelrohr y mit einander in Verbindung. Ein durchbrochener Schieber x (Fig. 9) regulirt den Abzug der Verbrennungsgase nach dem Schornstein. Die Mischungsbrücken z sind auch hier wie beim vorigen System angewendet. Durch die schlangenförmige Verbindung der Kesselelemente mit einander und den Eintritt des Speisewassers am letzten Element bei s ist eine vollständige Gegenströmung ermöglicht und auch bei dieser Anordnung ohne Anwendung von Röhren alle Vortheile des Systemes verwirklicht. (Nach dem Bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1877 S. 111.)

C.

Randall's Thermostat.

Mit einer Abbildung auf Taf. X [c/3].

Der von H. R. Randall in Brooklyn patentirte Thermostat hat den Zweck, durch selbstthätige Regulirung eines in eine Heizrohrleitung eingeschalteten Ventiles die Temperatur der erwärmten Flüssigkeit (Wasser oder Luft) constant zu halten. In Figur 11 ist der Apparat nach dem Scientific American in Verbindung mit einem Wasserbehälter b skizzirt, dessen Zu- und Ablaufrohre bei z und a angedeutet sind. Das Dampfrohr d leitet den Heizdampf nach Maßgabe eines Drosselventiles v in den Behälter. Die Spindel dieses Ventiles trägt ein kleines Kölbchen k, welches sich in dem engen Hals des sich nach unten zu einer hohlen Scheibe erweiternden, möglichst dünnwandigen Rohres r bewegt; letzteres ist mit einer leicht ausdehnbaren Flüssigkeit gefüllt, welche bei ihrer Erwärmung das Kölbchen mit dem Ventil hebt und dieses theilweise schließt. Dadurch wird die zum Behälter tretende Dampfmenge verringert, die Temperatur des Wassers in demselben sinkt, die Flüssigkeit im Thermometerrohr r erfährt eine Contraction, das Kölbchen geht unter dem Drucke der auf die Ventilspindel geschobenen Feder f zurück und das Ventil öffnet sich wieder. Steigt dann die Wassertemperatur in b wieder über die durch die Tragkraft der Feder f bestimmte Grenze, so beginnt dieses Spiel von Neuem.

Die Maximalöffnung des Ventiles läßt sich durch eine auf seiner Spindel verstellbare Mutter m reguliren, welche sich gegen den Rand des Rohres r legt. Ein auf dem Ventil angebrachter Indicator, welcher mit der Ventilspindel in Verbindung steht, gibt die jeweilige Tem-

paratur im Behälter an. Das Thermometerrohr r ist durch einen Hohlgußständer s vor Beschädigungen geschützt. (Vgl. die ähnliche Einrichtung von Maxim's Kesselspeiseapparat, *1876 222 297.) H.

Amerikanische Kreissägewagen und Einspanndocken.

Mit Abbildungen auf Taf. XI [a.b/1].

Zum Zerschneiden runder Baumstämme in Pfosten oder Breter bedient man sich in Nordamerika sehr häufig der Kreissäge. Figur 1 gibt ein Bild eines Theiles einer solchen Säge von E. P. Allis und Comp. in Milwaukee, Wis. Der runde Baumstamm wird mittels eigenthümlicher Einspanndocken gefaßt und festgehalten, welche auf einem durch Zahnstange und Getriebe oder durch Drahtseil und Rollen selbstthätig an dem Kreissägeblatte vorbeigeführten Wagen montirt sind. Figur 2 zeigt einen solchen mit Zahnstange versehenen Wagen mit zwei Einspanndocken in perspectivischer Ansicht. Ist ein Schnitt vollführt und der Wagen wieder in seine Anfangsstellung zurückgebracht, so muß der Baumstamm um die Dicke des neuerdings loszutrennenden Stückes gegen das Sägeblatt vorgeschoben werden. Dies geschieht dadurch, daß die beiden Docken (bezieh. alle drei Docken, falls der Baumstamm in drei auf demselben Wagen befindliche Docken eingespannt ist, was auch vorkommt) gleichzeitig auf ihren Führungen vorgeschoben werden. Zu diesem Zwecke sind die Docken mit Zahnstangen versehen, in welche Getriebe eingreifen, die sich auf einer gemeinschaftlichen Welle aufgekeilt befinden; letztere ist in den mit den Führungen versehenen Untertheilen der Docken gelagert und durch Ratschenhebel und -Rad drehbar und außerdem durch eine Sperrvorrichtung feststellbar.

In Figur 3 ist eine von E. P. Allis und Comp. patentirte Einspanndocke, die sogen. „Kniedocke", mit doppelter Vorschubvorrichtung im Durchschnitte dargestellt. Die Einspannklauen werden in derselben durch einen Doppelwinkelhebel einander entgegen bewegt und fassen so den runden Baumstamm. Ist letzterer auf diese Art hinreichend fest eingespannt, so wird der Doppelwinkelhebel mittels Sperrkegel gegen das Zurückweichen gesichert. Beim Einspannen runder Klötze ragen die Klauen um 50^{mm} aus dem Ständer hervor; sie können aber durch eine einfache Bewegung um 34^{mm} zurückgezogen werden, wonach sie nur mehr 16^{mm} aus dem Ständer hervorragen und zum Einspannen flacher

Klötze geeignet sind. In dieser Stellung der Klauen können flache Klötze bis auf 25mm Entfernung vom Ständer der Docke mit voller Sicherheit zerschnitten werden.

Eine denselben Zwecken dienende Einspanndocke von Filer, Howell und Comp. in Milwaukee, welche in der Polytechnic Review, Januar 1877 S. 14 veröffentlicht wurde und dort „Buckeldocke" genannt ist, zeigen die Figuren 4 und 5. Bei dieser befinden sich die Einspannklauen theils an der Querseite, theils innerhalb des Ständers. Figur 4 zeigt die Stellung der Klauen, wenn runde, Figur 5 jene, wenn flache Klötze in die Docke eingespannt werden sollen. Auch hier erfolgt die Bewegung der Klauen durch einen Doppelwinkelhebel, welcher durch einen Sperrkegel am Zurückweichen verhindert ist; sie bietet aber der Allis'schen Kniedocke gegenüber den Vortheil, daß bei ihr das Ausreißen des Holzes nicht so leicht vorkommen kann, da die gegen einander gerichteten Klauen in verschiedenen Ebenen liegen.

J. P.

Yale's Sicherheitsschloss.

Mit Abbildungen auf Taf. XI [b/3].

Von den amerikanischen Sicherheitsschlössern hat das nach seinem Erfinder Linus Yale[1] benannte Yale-Schloß einerseits seiner großen Vollkommenheit wegen, anderseits zufolge des trotz guter Arbeit und schöner Ausstattung billigen Preises die weiteste Verbreitung gefunden. Da sich dasselbe auch am Continent bald einbürgern dürfte, halten wir eine Beschreibung seiner Einrichtung nach E. Bilhuber (Gewerbeblatt aus Württemberg, 1877 S. 106) immerhin für mittheilenswerth.

Die auf gewöhnliche Weise die einzelnen Riegellagen sichernde Zuhaltung ist mit einem kleinen Cylinder verbunden, welcher in einen zweiten, im Schloßkörper befestigten Cylinder geschoben ist (Fig. 6 und 7). Beide Cylinder sind ihrer Länge nach mit einer Reihe von Bohrungen versehen, in welche ebenso viele Stifte gesteckt sind, deren jeder durch eine kleine Spiralfeder, die vorher in die Bohrung des äußern Cylinders eingebracht wurde, niedergehalten wird. Diese Stifte, welche zum Theil

[1] Yale hat auch das Sicherheitsschloß construirt, welches durch Wertheim in Wien bei Geldschränken 2c. vielfache Verbreitung auf dem Continente gefunden hat und von Kick in der Zeitschrift des n.-ö. Gewerbevereines, 1864 S. 571 beschrieben und abgebildet wurde. D. Red.

in einen dünnen Spalt des innern Cylinders treten, sind an einer Stelle entzwei geschnitten, und da der Schnitt bei jedem Stifte an einer andern Stelle liegt, so müssen auch die Stifte verschieden hoch gehoben werden, wenn ihre Schnittstellen mit der Trennungsfläche der beiden Cylinder zusammenfallen sollen. Nur wenn dies bei allen Stiften gleichzeitig der Fall ist, kann der innere Cylinder sammt der Zuhaltung gedreht und der Riegel verschoben werden. Dies zu bewerkstelligen, ist man aber nur mit dem richtigen Schlüssel im Stande. Dieser ist ein ganz dünner Plattenschlüssel, welcher, in den Spalt des innern Cylinders gedrückt, vermöge seines stufenförmigen Randes die einzelnen Stifte entsprechend einstellt, worauf mit ihm die Drehung des innern Cylinders, also das Oeffnen, erfolgen kann.

Es ist klar, daß die geringste Verstellung der Schnittstelle auch nur eines einzigen Stiftes gegenüber der Trennungsfläche der beiden Cylinder schon hinreicht, das Oeffnen unmöglich zu machen. In der That läßt auch die an und für sich nicht beträchtliche Schloßweite zehn verschiedene Lagen der Schnittstelle zu, was also bei Anwendung von sieben Combinationsstiften zehn Millionen verschiedenen Combinationen entspricht. Weniger als vier Stifte finden sich bei keinem Schlosse vor, Bankschlösser werden mit sieben Stiften ausgeführt.

Bei einem einfachen Schubkastenschloß wird der äußere Cylinder von außen in das Schloßgehäuse geschraubt, nachdem dieses bereits von innen mittels Holzschrauben an den Schubkasten befestigt wurde; hierauf wird der Cylinder mit dem Gehäuse verbohrt, damit ein nachträgliches Lösen desselben von außen nicht möglich ist. Der innere Cylinder liegt im untern Theil des äußern; an seinem Ende tritt die Zuhaltung vor, welche die Riegellage sichert.

Eine weitgehende Anwendung findet dieses Schloß auf Postämtern; eine diesbezügliche Modelleinrichtung befindet sich im Stuttgarter Musterlager der Centralstelle für Gewerbe und Handel. Die Wand des Postzimmers wird von den Brieffächern gebildet, welche auf der von außen zugänglichen Seite mit je einem in Bronze gefaßten Glasthürchen geschlossen sind. Die mit fortlaufenden Nummern bezeichneten Fächer werden an das Publicum vermiethet und dem jeweiligen Miether der Schlüssel seines Faches eingehändigt. Der Postbeamte sortirt von innen die ankommenden Poststücke, während der Empfänger sich dieselben nach Belieben abholen kann, da der äußere Zugang zu den Fächern auch während der Nachtzeit offen bleibt.

Die Verbindung des Yale-Schlosses mit Uhrwerken (sogen. Zeit-

schloß), welche den Zweck hat, das Oeffnen desselben nur zu ganz bestimmten Stunden[2] zuzulassen, soll nach unserer Quelle in Amerika sehr beliebt sein. F. H.

Hoyau's Schlagwerk für Uhren.

Mit Abbildungen auf Taf. X [a.b/1].

Bei den in Frankreich so sehr beliebten Pendulen kommt fast ausschließlich das Schlagwerk mit Schloßrad und Falle zur Verwendung. Dieses hat bekanntermaßen manche Unvollkommenheiten; da es sich aber im Preise etwas billiger stellt als das Schlagwerk mit Rechen und Staffel, so wird es dennoch bei Uhren, deren Preis nothwendig ein möglichst niedriger sein muß, wie dies bei den französischen Pendulen gefordert wird, dem letztern vollkommenern vorgezogen.

Dem Uhrmacher Hoyau in Paris (rue de Turenne, 49) ist es nun nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, 74. Jahrgang S. 161 gelungen, ein Uhrwerk herzustellen, welches, obgleich mit dem letztgenannten Schlagwerk versehen, dennoch in Folge Vereinfachung anderer Organe billiger zu stehen kommt als die bisher gebräuchlichen Uhrwerke der Pendulen. Hoyau vermeidet nämlich das zweite Federhaus (zum Betriebe des Schlagwerkes) mit seinem weitläufigen Räderwerk und läßt die Functionen desselben durch eine kleine Hilfsfeder, die von der Hauptfeder (des Gangwerkes) selbstthätig aufgezogen wird, mit wenigen Rädern versehen.

Die Figuren 12 bis 18 zeigen den Hoyau'schen Mechanismus im Zusammenhange mit dem Uhrwerk und in seinen Details. A ist das verzahnte Federhaus des Gangwerkes B B_1, das von Hoyau ersonnene Organ, welches das Federhaus des Schlagwerkes mit dem zugehörigen Räderwerk ersetzt. Wie man aus den Detailfiguren erkennt, ist die Einrichtung im Wesentlichen die folgende: Das an der Innenseite ausgedrehte Zahnrad B_1 ist gegen ein zweites etwas größeres Zahnrad B geschraubt, welches auf der Welle F festsitzt. In der Vertiefung von B liegt zunächst die gegen die Peripherie der ringförmigen Aushöhlung sich anlehnende Feder C (Fig. 15), ferner die von einem Ringe fest umschlossene Spiralfeder D (Fig. 16), deren äußeres Ende gegen die

2 Diese Idee ist schon ziemlich alt, da dieselbe, nach dem Scientific American, November 1875 S. 321, schon im J. 1847 von dem Amerikaner John Y. Savage patentirt und auch mehrfach ausgeführt wurde. D. Red. v. D. p. J.

Feder C drückt, während das innere Ende mit einem Getriebe E verbunden ist. Letzteres ist ausgebohrt und kann so frei auf der Welle F laufen. Das Getriebe E wird nun von dem Zahnkranz des Federhauses aus direct in Umdrehung versetzt; dadurch wird die Hilfsfeder D angespannt, da eine weitere Verschiebung der äußern Spiralen der letztern durch den sich gegen die Feder C legenden Ring verhindert wird, eine Bewegung der beiden Räder B_1 und B aber wegen ihres Zusammenhanges mit den Sperrmechanismen des Schlagwerkes nicht vor Ausrückung der letzteren stattfinden kann. Sobald jedoch diese Auslösung geschieht, wird durch die in der Hilfsfeder C aufgespeicherte Kraft das ganze zugehörige Räderwerk in Bewegung gesetzt. Die Zähne von B_1 wirken dabei direct auf den Hebel G des Hammers, während B die Bewegung auf die Welle des Schöpfers überträgt. Auf letzterer befindet sich gleichzeitig das Zahnrad H, welches in eine Schnecke greifend den Windfang I in rasche Drehung versetzt und so das zu schnelle Ablaufen der Feder verhindert.

Die sonstige Einrichtung des Schlagwerkes bietet nichts Neues.

F—e.

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch, Hauptmann a. D. in Berlin.

Mit Abbildungen auf Taf. X [c/3].

(Fortsetzung von S. 267 dieses Bandes.)

Stechschloß von Georg O. Leonard.

In Nordamerika ist unter dem 5. September 1876 an Georg O. Leonard in Red-Bluff, Cal., ein Patent auf neues Stechschloß ertheilt worden, bei welchem das Stechen automatisch zugleich mit dem Oeffnen der Waffe erfolgt und somit dieser sowohl bei dem Wiener-, als auch bei dem französischen Stechschlosse erforderliche Griff in Fortfall kommt. Wie bekannt, besitzt das Wiener Stechschloß zwei nach unten aus dem Schafte hervorstehende Griffe, nämlich den des Stechers und den des Abzuges, das französische indessen nur einen Griff, welcher dem Abzuge angehört. Bei ersterm Schlosse erfolgt das Stechen durch Zurückziehen der Stange des Stechers, bei letzterm dagegen durch Vordrücken des Abzuges. Die Leonard'sche Einrichtung schließt sich der Construction des französischen Stechschlosses insofern an, als bei ihm

der Abzug behufs Stechens ebenfalls vorgedrückt wird und seine Nase dabei unter das Stecherstück tritt. Um nun diesen besondern Griff bei denjenigen Hinterlade-Handfeuerwaffen, deren Verschlußstück durch Niederlegen des als Hebel dienenden Abzugsbügels bewegt wird, zu ersparen, hat der Erfinder in dem hinter dem Abzuge befindlichen Theile des Abzugsbügels eine Stecherschraube D (Figur 19 Stechschloß in abgedrücktem Zustande) angebracht, deren Kopf an der Außenseite desselben sich befindet, und deren entgegengesetztes Ende nach Innen gegen den Abzug E gerichtet ist. Der Kopf ist geriffelt, um mit den Fingern sicher erfaßt und ohne Anwendung eines besondern Instrumentes bewegt werden zu können. An der innern Seite des Bügels ist zur Feststellung der Schraube D eine Gegenmutter F angebracht. Bei dem Oeffnen des Gewehres, also Niederlegen des Bügels, trifft die Stecherschraube D die hintere Fläche des Abzuges E, gleitet an diesem vorbei und zwingt den Abzug E zum Ausweichen nach vorn. Hierbei bewegt sich sein oberer Theil nach rückwärts, und tritt eine an diesem angebrachte Nase d unter das Stecherstück C. Dadurch wird die Abzugsfeder G gespannt, und da das Stecherstück C den Abzug B in dieser Lage festhält, so verharrt die Abzugsfeder G ebenfalls in dieser Stellung, das Schloß ist somit gestochen. Bei dem Schließen tritt die Stecherschraube D über den geschweiften Theil des Abzuges und bleibt zwischen ihr und letzterm so viel Spielraum, daß der Abzug E genügend weit zurückgezogen werden kann, um seine Nase d aus dem Stecherstück C zu befreien. Zieht man jetzt den Abzug E zurück, so wird die Nase d frei, die Abzugsfeder G gelangt in Thätigkeit, schnellt die Abzugsplatte gegen die Stange, bezieh. hebt sie aus den Rasten des Schlagstückes und das Gewehr entladet sich.

Je tiefer nun die Schraube D eingeschraubt wird, um so mehr nähert sie sich der Abzugsstange E, um so weiter muß diese nach vorn ausweichen, um so tiefer tritt die Nase d unter das Stecherstück C; je weniger tief dagegen die Schraube D eingeschraubt wird, um so weniger tief tritt die Nase d unter das Stecherstück C, um so feiner wird also das Schloß gestellt, d. h. um so weniger weit braucht der Abzug E zurückgezogen zu werden, um das Schloß in Thätigkeit zu versetzen.

Die ganze Einrichtung ist entschieden sinnreich und als Vereinfachung des Stechschlosses zu betrachten; ferner wird durch sie ein Griff erspart, somit die Schnelligkeit des Feuerns erhöht. Dagegen ist die Construction mit dem Uebelstande behaftet, daß das Gewehr bei jedesmaligem Laden sofort auch gestochen und dadurch die Gefährlichkeit der Waffe für den Schützen selbst erhöht wird. Letzterer Umstand macht aber diese Einrichtung für Kriegswaffen gänzlich unbrauchbar, und auch bei Jagd-

gewehren dürfte derselbe ihre Anwendung äußerst bedenklich erscheinen lassen, da das Gewehr meistens längere Zeit bis zu dem geeigneten Moment in geladenem Zustande getragen werden muß, bei einem Stoße ein unbeabsichtigtes Losgehen erfolgen und sehr leicht Unglücksfälle im Gefolge haben könnte. Wollte man aber eine besondere Vorrichtung zum Verhüten solchen unbeabsichtigten Losgehens anbringen, so würde dadurch der ganze Vorzug dieser Einrichtung auf Null reducirt werden.

Abänderungen des deutschen Gewehres, Modell 1871.

Der Commissionsrath F. v. Dreyse in Sömmerda hat einige Abänderungen an dem Verschluß- und Schloßmechanismus des Mauser-Gewehres M/71 (vgl. *1875 **216** 145. 230) vorgenommen, durch welche eine geringere Abnutzung einzelner Theile, eine größere Sicherheit und dadurch Beseitigung einiger diesem Systeme anhaftenden Uebelstände erzielt werden soll. Die Figuren 20 und 21 zeigen die Ansicht der Sicherung von der Seite und von hinten; Figur 22 die Schlagbolzenmutter von oben.

Zunächst handelt es sich hauptsächlich um eine Verbesserung der Sicherungsvorrichtung. Bei dem deutschen Gewehre M/71 wird die Sicherung in dem Schlößchen durch einen horizontal und quer durch letzteres hindurchgehenden und in einer ringförmigen Eindrehung der Sicherungswalze sich bewegenden Stift gehalten. Um die Sicherung herauszunehmen, ist somit das Entfernen dieses Stiftes, was vom Soldaten nicht ausgeführt werden kann und darf, erforderlich. Durch die ringförmige Eindrehung und die dadurch entstehende Schwächung der Walze leidet außerdem die Haltbarkeit der Sicherung. Die Ruhestellung wird ferner bei diesem Gewehre dadurch bewirkt, daß der volle Theil der Sicherungswalze in den betreffenden Einschnitt des Verschlußcylinders gedreht und dadurch das Vorschnellen des Schlößchens unmöglich gemacht wird. Hierbei drückt die an dem vordern Ende der Walze befindliche schiefe Fläche das Schlößchen zurück, um den Abzugsfederstollen zu entlasten. Da nun bei Ausführung dieser Drehung nur eine Kante der schiefen Fläche sich an der betreffenden Fläche der Verschlußcylinderauslassung reibt, so wird dieselbe leicht abgenutzt und die Sicherung dadurch unbrauchbar. Diese Fehler sind durch die von F. v. Dreyse verbesserte Construction beseitigt und zwar in der Weise, daß die Sicherungswalze a verstärkt, dadurch widerstandsfähiger gemacht, mit einem groben Gewinde versehen, welches mit einem entsprechenden in der Bohrung des Schlößchens correspondirt, und endlich, statt

eine schiefe Fläche zu besitzen, am vordern Ende der Walze senkrecht abgeschnitten ist. Durch diese Einrichtung hat F. v. Dreyse zunächst erreicht, daß die Herausnahme der Sicherung mit keinen Schwierigkeiten verknüpft ist und von jedem Soldaten leicht ausgeführt werden kann. Da ferner bei der Drehung der Walze nicht mehr eine Kante, sondern die ganze vordere Fläche b der Sicherung sich an der betreffenden Fläche des Verschlußcylinders reibt, so kann auch keine schädliche Abnutzung hier entstehen. Das Zurückschieben ist endlich dem Gewinde der Walze übertragen, dadurch die Reibungsfläche vergrößert und eine Abnutzung um so weniger zu befürchten.

Wie oben angegeben, ist ferner auch die Sicherheit des Gewehres erhöht. Die ursprüngliche Construction des Mauser-Gewehres M/71 ist nämlich mit dem Fehler behaftet, daß bei etwaigem Platzen der Patronenhülsen und Ausströmen von Pulvergasen nach rückwärts der Schlagbolzen zurückgeworfen werden kann, während das Schlößchen in seiner Stellung verharrt. Hierdurch kann der Uebelstand herbeigeführt werden, daß sich der Schlagbolzen und mit ihm die Schlagbolzenmutter dreht und der Ansatz c der letztern aus der Nuth des Schlößchens heraustritt. Zur Beseitigung dieses Mangels hat der Sicherungsflügel eine Nase d erhalten, welche bei gespanntem Gewehre und entsichertem Schlosse in eine Eindrehung f der Schlagbolzenmutter (Fig. 20) greift. Es kann dadurch nicht mehr vorkommen, daß der Schlagbolzen ohne Schlößchen zurückgeworfen wird, weil beide Theile durch die Nase d fest mit einander verbunden sind; es ist somit auch nicht möglich, daß der Ansatz der Schlagbolzenmutter aus der Nuth des Schlößchens tritt und ein Drehen der Mutter stattfindet. Außerdem dürfte die feste Verbindung des Schlagbolzens mit dem Schlößchen auf das Vorschnellen des erstern bei dem Abfeuern von günstigem Einflusse sein.

Durch diese geringen Aenderungen werden somit erhebliche Fehler des Mauser-Systemes gehoben und sind dieselben um so werthvoller, als sie leicht herzustellen und ohne Anwendung neuer Theile, mit Ausnahme der Sicherung selbst, ausführbar sind.

(Fortsetzung folgt).

Ueber die Festigkeitsprüfung der Cemente; von Dr. H. Frühling.

Mit einer Abbildung auf Taf. XI [d/4].

Deutschland ist ziemlich reich an Fundstätten derjenigen Mineralien, welche als Grundlage zur Herstellung der Mörtel dienen. Außer den reinen Kalkgesteinen aller geologischen Formationen werden in ausgedehnter Weise die mit Thonerdesilicaten gemischten Kalkarten für die Bautechnik nutzbar gemacht, welche die verschiedenen hydraulischen Kalke, die Romancemente und meistens auch das Rohmaterial zur Fabrikation des Portlandcementes liefern.

Die hydraulischen Kalke, die Romancemente und auch der Traß sind an vielen Orten durch den Portlandcement verdrängt worden, so daß deren Verwendung meistens nur noch in einem begrenzten Umkreise ihres Vorkommens stattfindet, da bei größern Transportwegen die Preise derselben denen des Portlandcementes zu nahe rücken. Einige der natürlichen hydraulischen Kalke und Cemente haben jedoch so vorzügliche Eigenschaften, daß dieselben erfolgreich mit dem Portlandcemente in Concurrenz treten. Ich erinnere nur an die sehr verbreiteten Cemente von Perlmoos, Staudach, Ulm, Grenoble u. a. m. Zugleich werden aber auch häufig sehr geringwerthige Materialien weithin transportirt und theuer bezahlt, weil sich dieselben eines guten Rufes erfreuen; denn es ist noch sehr allgemein, daß die Auswahl der Mörtelmaterialien nach den über dieselben verbreiteten oberflächlichen und oft falschen Meinungen geschieht, da die Feststellung des wahren Werthes auf Grund der besondern Eigenschaften des Materials noch verhältnißmäßig wenig ausgeführt wird.

Wie oft aber bei richtiger Auswahl unter Umständen bedeutende Ersparnisse gemacht werden können, haben in auffallender Weise die Versuche von Dr. Michaëlis (S. 188. 287. 417 d. Bd.) dargethan. Diese mit aus dem Handel entnommenen Cementen angestellten Festigkeitsprüfungen beweisen, daß der Werth der Cemente ein sehr ungleicher ist, während deren Verkaufspreis nur in beschränkten Grenzen schwankt. Man findet Cemente, welche, mit 2 Th. Sand vermischt, einen Mörtel geben, der nicht fester ist als ein solcher mit 4 und 5 Th. Sand eines andern Cementes, welcher zu gleichem Preise wie jene verkauft wird. Wenn die genaue Prüfung der Cemente nicht mit gewissen Schwierigkeiten verknüpft wäre, sollte man im Angesicht solcher Thatsachen den Verkaufspreis der Cemente — ähnlich wie der des Spiritus, des Zuckers

nach Gehaltgraden bestimmt wird — nach Festigkeitskilogrammen regeln. Eine solche Regelung wäre jedenfalls allein richtig, ist aber augenblicklich noch nicht allgemein durchzuführen.

Wo es sich also darum handelt, unter den gebotenen Fabrikaten eine rationelle Auswahl zu treffen, ist die Ermittlung der Erhärtungsfähigkeit der aus denselben hergestellten Mörtelmischungen durch Prüfung ihrer Festigkeit nach einer bestimmten Erhärtungsdauer der einzige und sicherste Weg. Es ist hier natürlich nur die Rede von den allgemein gebräuchlichen Mörtelmaterialien, deren Hauptbestandtheile Kalkerde, Magnesia und Thonerdesilicate bilden; denn bei manchen andern, wie z. B. Gyps, ist die Festigkeit der daraus erzeugten Mörtel kein Beweis für die allgemeine Anwendbarkeit derselben.

Die Feststellung des absoluten Werthes der Festigkeit einer Mörtelmischung zur Einreihung in die Werthe für die Steinbaumaterialien ist eine ziemlich schwere Aufgabe, da über eine einheitliche Methode zur Formulirung dieser Werthe noch keine Vereinbarungen bestehen, und weil sodann das Endresultat der Erhärtung von vielen Umständen beeinflußt wird, welche nicht immer und an allen Orten nach Wunsch geregelt werden können. Dagegen hat die Feststellung des relativen Werthes der Mörtelmaterialien unter einander keine besondern Schwierigkeiten, wenn auch eine gewisse Uebung und Sachkenntniß dazu gehört.

Der Verwendungsweise angepaßt, sollten die Mörtel eigentlich vorzugsweise auf Druckfestigkeit geprüft werden; es geschieht dies auch wesentlich in öffentlichen Prüfungsanstalten. Die zum Zerdrücken der Probeobjecte nöthigen hydraulischen Pressen sind aber so theuere und umfangreiche Apparate, daß deren Anschaffung von Privatleuten, Bautechnikern und Händlern, welche selbst die Prüfung der Mörtelmaterialien vornehmen wollen, selten geschieht.[1] Es hat sich daher die Prüfung auf Zugfestigkeit, welche mit weniger Arbeit und mit einfachern Apparaten ausgeführt werden kann, allgemein für die Werthbestimmung der Mörtel in der Praxis Eingang verschafft.

Der Deutsche Verein für Fabrikation von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk und Cement in Berlin hatte in den letzten 2 Jahren eine Commission niedergesetzt zur Feststellung allgemeiner Regeln, welche den Prüfungen des Cementes im Handelsverkehre zu Grunde gelegt werden sollten, um denselben an verschiedenen Orten die größtmögliche Uebereinstimmung zu sichern. In den Beschlüssen dieser Commission (S. 417

[1] Geeignete Apparate für Druckfestigkeitsprüfungen liefern Frühling, Michaëlis und Comp. in Berlin.

d. Bd.) ist der von mir construirte Festigkeitsapparat, welcher von der Firma Frühling, Michaëlis und Comp. in Berlin geliefert wird, zur Ermittlung der Cemente empfohlen, weil derselbe bereits vielfach in Deutschland und im Auslande verbreitet ist und sehr genaue Resultate liefert. Indem ich die Construction dieses Apparates nachstehend beschreibe, will ich noch einige Worte über ähnliche, demselben Zwecke dienende Apparate sagen.

Der Apparat von Michele (*1871 199 260) — in Form und Wirkungsweise eine Zeigerwage — hat vor andern noch die compendiöseste Gestaltung und besticht auf den ersten Blick durch Einfachheit der Construction und der Behandlungsweise. Ich habe vor einigen Jahren nach der veröffentlichten Skizze einen derartigen Apparat bauen lassen, denselben aber wegen der damit erzielten ungenauen Resultate als unbrauchbar zur Seite gestellt. Die Hauptmängel desselben sind folgende: 1) Constructionsschwierigkeiten gestatten nicht, den kurzen Hebelarm kleiner als $^1/_{10}$ des langen zu machen. Das Gewicht des Zeigers muß also schon bei den kleinsten, in Deutschland angenommenen Querschnitten der Probekörper von 5^{qc}, zur Prüfung reiner Cementmörtel, die zuweilen über 80^k für 1^{qc} Zugfestigkeit erreichen, ein solches von etwa 40^k sein. Den Rückschlag dieses Gewichtes beim Bruche des Probekörpers abzufangen, erfordert umständliche Vorsichtsmaßregeln, welche den Gang der Arbeiten aufhalten. — 2) Um die Scale des Quadranten ganz auszunutzen, muß der Drehpunkt des Hebels in Form eines cylindrischen Zapfens hergestellt werden. Die Reibung dieses Zapfens im Lager ist nun unvermeidlich bei Beanspruchung von Gewichten bis zu 400^k so groß, daß von einer genauen Wägung nicht mehr die Rede sein kann. — Es wären noch einige andere Mängel zu erwähnen, welche diesen auf den ersten Blick so handlichen und einfachen Apparat leider für die Praxis nicht empfehlen, was aber unterbleiben kann, da meines Wissens derselbe in Deutschland keinen Eingang gefunden hat.

Die andern zum Prüfen der Cemente gebräuchlichen Apparate bestehen größtentheils aus einfachen Wagen mit ungleicharmigen Hebeln, von denen der kürzere das Probeobject angreift und der längere das Belastungsgewicht aufnimmt. Die allmälige Belastung bis zum Bruche der Probe geschieht entweder durch Verschiebung eines auf einer Rolle beweglichen Gewichtes, oder durch allmälige Einführung von Sand aus einem passend aufgestellten Behälter. Alle diese Apparate nehmen wegen der Anwendung einfacher Hebelübersetzungen einen ziemlich großen Raum ein, erfordern dementsprechend viel Baumaterial und sind nicht leicht transportabel.

Durch Combination von zwei Hebeln habe ich erreicht, den Apparat in eine so einfache Form zu bringen, daß derselbe bei großer Leistungsfähigkeit nicht mehr räumliche Ausdehnung und Gewicht hat, als die gewöhnlichen Tafelwagen auf den Verkaufstischen der Kaufleute. Mit Hinweisung auf die Figur 14 gebe ich hier einige Erläuterungen der Construction und der Gebrauchsweise:

Die von einer massiven Säule aus Gußeisen von 375mm Höhe getragenen beiden Hebel l und m bilden durch Vermittlung der Zugstange g eine Quinquagesimalwage. Der an der Klaue d wirkende Widerstand von verticalen Zugkräften wird also durch $^1/_{50}$ des Gewichtswerthes an der Wagschale b oder dem Eimer e ausgeglichen. Die Schneiden des obern Hebels l sind in Maßverhältnissen von 1 : 10 an demselben vertheilt, die des untern Hebels m im Verhältnisse von 1 : 5. Die an dem Haken a aufgehängten Lasten können also durch Gewichte auf der Schale b wie mit einer Decimalwage gewogen werden. Die Lagerpfannen, Schneiden und die Gehänge sind ähnlich wie an den Präcisionswagen und in dieser Form von dem Mechaniker Hugo Schickert in Dresden construirt, welcher auch die Ausführung der Apparate übernommen hat. Die obere Klaue d′ zur Aufnahme des Probeziegels ist auf einem Stahldorne leicht beweglich aufgehängt; die untere erhält ihre Beweglichkeit durch ein Kugelgelenk. Die eiserne Kugel k, welche auf einer cylindrischen Verlängerung des obern Hebels l verschiebbar ist, dient zur Herstellung des genauen Gleichgewichtes des Hebelsystems, nach Aufhängung der obern Klaue d′ und des Doppelhakens b mit der Wagschale. Das Blechgefäß s dient zur Aufnahme des zum Brechen der Proben angewendeten Bleischrotes. Die Mündung des am Boden befindlichen Auslaufes ist mit einem federnden Schieber h abgeschlossen, welcher durch Anziehen einer daran befindlichen Schnur gestattet, den Schrot nach Belieben schnell oder langsam auslaufen zu lassen und den Auslauf beim Bruche der Probe durch Loslassen der Schnur schnell abzuschließen.

Die Prüfung des Probeobjectes geschieht in folgender Weise: Nachdem dasselbe in die Klauen möglichst symmetrisch eingeschoben ist, wird die untere Klaue durch das Stellrad c so weit nach unten gezogen, daß das Formstück an den innern Flächen der Klauen fest anliegt und der nun mit dem Eimer e belastete Hebel l ein wenig höher als in horizontale Lage kommt. Man öffnet nun durch Anziehen der Schnur den Auslauf h des passend über den Eimer aufgestellten Schrotgefäßes und läßt den Inhalt bis zum Bruche der Probe abfließen. Der kleinste Querschnitt der für die Cementprüfungen angenommenen Normalformen

ist 5qc. Wiegt man also den Eimer mit Schrot jetzt an dem Haken a durch Gewichte auf der Schale b ab, so erhält man durch $^1/_{10}$ der Anzahl Gramm, welche zum Auswiegen nöthig waren, den Ausdruck der absoluten Festigkeit in Kilogramm für 1qc des Probeobjectes, wie sich leicht beweisen läßt.

Bei häufig vorzunehmenden Prüfungen einer großen Anzahl von Proben ist die Anwendung einer Federwage zum Auswiegen des Bruchgewichtes sehr bequem, da der Zeiger der Wage direct das Bruchgewicht für 1qc zum Ablesen angibt.

Der Apparat ist sehr empfindlich. Man kann die schwächsten, erst Stunden alten Mörtel damit prüfen, zugleich aber auch solche, welche bis an 100k auf 1qc tragen, da die Tragfähigkeit der ganzen Construction auf 500k berechnet ist. [2]

Bei der Prüfung des Cementes und anderer Mörtelmaterialien besteht eine Schwierigkeit zur Erzielung gleichwerthiger Resultate in dem Umstande, daß die Dichtigkeit der Masse des Probeobjectes einen so sehr bedeutenden Einfluß auf das Resultat hat. Dieses geht so weit, daß ein gewöhnlicher gebrannter Baukalk als Mörtel ganz dieselbe Festigkeit erreicht wie der beste Portlandcement, wenn man dafür sorgt, daß bei der Hydratbildung die Kalkerde ihr Volum nicht vergrößere, also eine dem erhärteten Cementmörtel in Dichtigkeit ähnliche Masse entstehen kann. Pulverisirter gebrannter Kalk (mit etwa 5 Proc. Gehalt an Thonerdesilicaten), mit 20 Proc. Wasser angefeuchtet und in einer eisernen Form unter die Presse gebracht, um eine Volumvergrößerung zu verhindern, erreichte nach von mir angestellten Versuchen schon nach 24 Stunden eine Zugfestigkeit von 35k auf 1qc, die also jener, welche gute Portlandcemente nach etwa 7 Tagen, geringere aber erst nach mehrern Monaten erreichen, gleich ist. Dabei verhielt sich die Dichtigkeit dieser Kalkprobe zu der eines gleichzeitig geprüften Portlandcementes im Verhältnisse von 23 : 31.

Ein und dasselbe Mörtelmaterial, mit verschiedenen Wassermengen zu Probeziegeln hergerichtet, ergibt bei der Prüfung so große Unterschiede, daß ganz unabsichtliche Abänderungen in diesem Punkte die Resultate verwirren können. Es ist daher nöthig, daß bei vergleichenden

---

[2] Nach passender Abänderung der Zugvorichtung ist der Apparat auch zur Prüfung der Zugfestigkeit von Draht, Garn u. s. w. zu gebrauchen. Zur Prüfung der verschiedenen Leimsorten ist derselbe in vorliegender Form zu verwenden. Man benutzt hierbei Stücke aus Eichenholz in Form der Probeobjecte für Cement. Diese Stücke sind an der Stelle des kleinsten Querschnittes durchgesägt und werden mit dem zu prüfenden Leime mit einander verbunden. Die Ermittlung der Festigkeit dieser Verbindung geschieht dann genau, wie oben angegeben.

Mörtelprüfungen die Probeobjecte mit der größten Sorgfalt und Gleichförmigkeit angefertigt werden. Sodann müssen die Objecte möglichst solche Beschaffenheit haben, daß sie den Mörtel so zur Prüfung bringen, wie derselbe in der Praxis zur Verwendung kommt.

In Rücksicht auf diesen Umstand, und damit das für verschiedene Materialien anzuwendende Wasserquantum nicht willkürlich gewählt werde, wird in der unter meiner Betheiligung geleiteten Prüfungsanstalt für Baumaterialien von Frühling, Michaëlis und Comp. folgendes Verfahren angewendet: Die zu prüfende Mörtelmischung aus Cement oder anderm Materiale wird mit reichlicher Menge Wassers in solche Consistenz gebracht, wie dieselbe zum Verarbeiten beim Mauern gerecht ist. Diese Mischung wird als Fugenverbindung zwischen 2 lufttrockne, gebrannte Ziegel gebracht; beide so verbundene Ziegel werden mit dem Gewichte von 10 Ziegeln belastet, so daß der Mörtel sich unter Verhältnissen befindet, welche täglich in der Praxis wiederkehren. Nach Verlauf von 2 Stunden wird das von dem Mörtel in der Fuge zurückbehaltene Wasser ermittelt und diese Menge bei Anfertigung der Probeobjecte den trocknen Materialien beigemischt. Bei Cementen und andern pulverförmigen Mörtelmaterialien muß man meistens ein wenig mehr Wasser zur Anfertigung der Probeziegel anwenden, als das in den Fugen ermittelte, um die Masse formbar zu machen. Es ist dann nur zu beachten, daß diese Menge bei allen zu vergleichenden Materialien gleichmäßig bemessen werde. Wenn auch die ungleiche Beschaffenheit der Ziegel Unterschiede im Wassergehalte der Mörtel von demselben Materiale verursacht, so sind diese doch nicht so groß, daß die für jede Mörtelmischung besondere Fähigkeit, Wasser mechanisch zu binden, dadurch verdeckt würde. Es ist nicht leicht, der Praxis ein anderes Verfahren vorzuschlagen, diesen für die Mörtelprüfungen wichtigen Punkt in eine gewisse Regel zu bringen.

Außer den anzustrebenden Vereinbarungen für allgemeine Regeln zur Herstellung der Probeobjecte ist es nöthig, auch solche über die Erhärtungsdauer festzustellen, nach welcher die Prüfungen zur Erlangung eines entscheidenden Urtheils angestellt werden sollen. Die obenerwähnte Commission hat durch Stimmenmehrheit, welche zum größten Theil aus Cementfabrikanten bestand, die Prüfung des Portlandcementes nach 28 Tagen Erhärtung als Regel hingestellt und die von Dr. Michaëlis und einigen Cementfabrikanten verlangte Prüfung nach 7 Tagen als unzuverlässig verworfen. Als Grund zur Verwerfung der 7tägigen Probe wurde der Umstand angeführt, daß nach dieser Zeit die Cemente häufig sehr große Unterschiede in der Festigkeit aufweisen, welche nach längerer

Zeit verschwinden. Diese Thatsache ist nicht zu bestreiten; man darf aber nicht vergessen, daß auch gewöhnliche Kalkmörtel, mit etwas Traß oder andern Zuschlägen versetzt, mit der Zeit die Härte der Cementmörtel annehmen. Mörtel aus gebranntem pulverisirtem Rüdersdorfer Kalke und 3 Th. Sand, mit Wasser angerührt, welchem 10 Proc. Schwefelsäure von 1,82 spec. Gew. beigemischt waren, lieferten mir Probestücke, welche 7 bis $7^{k},5$ Zugfestigkeit nach 30 Tagen erreichten. Für eine Portlandcementmischung mit 3 Th. Sand ist eine Minimalfestigkeit von 8^{k} für 1^{qc} nach 30 Tagen als Beweis eines tadellosen Fabrikates hingestellt worden. Dieses Resultat ist aber mit vielen billigern Romancementen auch zu erreichen.

Der hohe Werth des Portlandcementes besteht darin, daß derselbe seinen Erhärtungsproceß sehr schnell, viel schneller als andere bekannte hydraulische Kalke beendigt. Bei Arbeiten, wie die Fundamentirungen unter Wasser, bei Herstellung künstlicher Steinmassen u. a., ist es von Wichtigkeit, der Arbeitsdauer Tage und Stunden abzusparen. Die Architekten, welche umfangreiche Wasserbauten auszuführen haben, werden bei der Wahl eines Cementes nicht im Zweifel sein, wenn ein solcher geboten wird, welcher nach 7 Tagen die doppelte Festigkeit eines andern erreicht, sei es auch, daß nach Monatsfrist beide sich gleichstellen sollten. Langsames Abbinden und rasches Erhärten sind die vorzüglichsten Eigenschaften guter Cemente. Leider wird das Abbinden und das Erhärten der Cemente noch häufig mit einander verwechselt, so daß viele Architekten die raschbindenden Cemente wählen in dem Glauben, daß diese auch die rasch erhärtenden seien, während in der Regel das Gegentheil gilt. In manchen, selbst in vielen Fällen, kann es gleichgiltig sein, ob der Cement bereits nach 7 Tagen eine sehr hohe Festigkeit erreicht, wenn nur das Endresultat einer guten Erhärtung gesichert ist. So zeigen ja die werthvollen Traßmörtel erst nach etwa 3 bis 4 Monaten ihre besondern Eigenschaften. Es sind das alles aber keine Gründe, den hohen Werth rasch erhärtender Cemente herabzusetzen.

Dr. Michaëlis hat auf Grund vieler, auf Jahre ausgedehnte Versuche nachgewiesen, daß sich die Güte eines Cementes nach 7 Tagen erkennen läßt. Zu demselben Resultate ist Dr. Heinzel in Lüneburg durch eine Reihe von Versuchen gelangt. [3] Auch ich bekenne mich auf Grund vieljähriger Erfahrungen zu dieser Ansicht. Es ist nicht zu empfehlen, die Prüfung nach 30 Tagen zur Beurtheilung der Cemente

[3] Vgl. Notizblatt des Deutschen Vereins für Fabrikation von Ziegeln, Thonwaaren ꝛc., 1876 S. 199.

ganz auszuschließen — im Gegentheil, bei wichtigen, umfangreichen Bauten, wozu namentlich die der Häfen, Docks, Canalisationen der Städte gehören, sollte eine möglichst auf viele Jahre hinausgehende Controle ausgeführt werden, da bei eintretender Beschädigung solcher Anlagen die Ursache oft dem Mörtel zugeschoben wird. Eine solche Controle wird thatsächlich an mehrern Orten Deutschlands durch die bauleitenden Ingenieure ausgeführt. Diese Controlproben werden aber durchgehends bestätigen, daß die Probe nach 7 Tagen schon entscheidend war, wenn man bei dieser sowohl den Mörtel aus reinem Cement, als auch den mit 3 Th. Sand untersuchte. Da nun die Prüfung nach 7 Tagen in Rücksicht auf diesen kurzen Zeitraum auch geeignet ist, in der Praxis wirklich zur Controle der Cementlieferungen Anwendung zu finden, was bei der Prüfung nach 30 Tagen nur selten der Fall sein wird, so sollte die 7tägige Prüfung gegen die andere in den Vordergrund gestellt werden, wenn man dieselbe auch nicht in allen Fällen als die entscheidende für die Wahl gelten läßt.

Berlin, März 1877.

Serrin's Kohlenlichtregulator.

Mit Abbildungen auf Taf. X [d/2].

Zur Erzeugung des elektrischen Lichtes zwischen den beiden Kohlenspitzen der Lampe oder des Regulators müssen die Spitzen erst zur Berührung gebracht werden, damit der elektrische Strom entsteht; dann müssen sie ein wenig von einander entfernt werden, damit der Lichtbogen sich entwickelt; endlich müssen sie sich in dem Maße, als sie verbrennen oder durch den elektrischen Strom fortgetragen werden, einander nähern, damit der Lichtherd stets an derselben Stelle des Raumes bleibt. Serrin's Regulator besorgt alles dies; wenn zufällig die Kohlen zerbrechen oder sich zu weit von einander entfernen, so werden sie selbstthätig zur Berührung gebracht und dann in die Entfernung von einander versetzt, bei welcher das Licht am glänzendsten ist. Die Figuren 23 und 24 zeigen die Vorder- und Rückansicht; Figur 25 einen Schnitt durch die Mitte der kürzern Seiten.

Die Kohlen sind mittels Preßschrauben in zwei Kohlenträgern befestigt. Die positive Spitze wird oberhalb der negativen von einem massiven cylindrischen Stabe getragen; an seinem obern Ende ist dieser mit zwei horizontalen Querstäben versehen und trägt an diesen den Kohlenträger. Der obere Querstab ermöglicht eine Verstellung des

Kohlenträgers parallel zur Zeichenebene mittels einer Stellschraube; der untere Querstab gestattet mittels eines Excenters und einer Schraube eine Verschiebung der Kohle in einer zur Zeichenebene normalen Verticalebene; durch beide Stellungen lassen sich die Spitzen einander genau gegenüber stellen. Zwischen ihnen springt der Flammenbogen über, welcher beständig in der Höhe einer kleinen Furche an dem massiven Theile des positiven Kohlenträgers erhalten wird.

Der negative Kohlenträger steckt in einer Röhre, woraus man ihn hervorziehen kann, um die zufällig abbrechende Kohlensplitter zu entfernen. Eine Preßschraube hält ihn in seiner Scheide fest.

Der massive Stab des positiven Trägers strebt, durch sein Gewicht niederzugehen; an seinem untern Ende befindet sich eine Zahnstange, welche in das Rad O eingreift und so beim Niedergehen seine Bewegung auf das Räderwerk überträgt. Auf der Achse des Rades O sitzt eine Rolle, deren Halbmesser nur halb so groß wie der des Rades O ist. Diese Rolle überträgt mittels einer über eine Leitrolle laufenden Vaucanson'schen Kette die Bewegung auf den negativen Kohlenträger, an dem die Kette befestigt ist. Da so der negative Träger nur halb so viel emporsteigt, als der positive sich senkt, so gleicht sich die ungleiche Abnutzung der Kohlenspitzen aus, welche an der negativen Spitze nur etwa halb so groß ist wie an der positiven. Das Niedergehen der positiven Spitze wird mittels des Räderwerkes geregelt, welches in einem Getriebe endet, das zugleich einen Flügelregulator treibt und ein sternförmiges Schwungrad V, dessen wichtige Aufgabe später erörtert werden wird.

Behufs Erneuerung der Kohlenspitzen hebt man den massiven Stab des positiven Kohlenträgers, wodurch der negative sich durch sein eigenes Gewicht senkt. Das Räderwerk bleibt dabei still stehen, weil eine Sperrung am zweiten Rade die Bewegung verhindert.

Das doppelte Parallelogramm MNPQ, der eiserne Anker D und Hufeisen-Elektromagnet erhalten die Kohlenspitzen in der passenden Entfernung. Die Seite MQ neben dem positiven Träger liegt fest; die horizontalen Seiten MN und PQ können sich aus ihrer horizontalen Lage entfernen; die Seiten PN sind vertical und tragen an ihrem untern Ende den Anker D aus weichem Eisen. Die Wirkung der Schwere auf das Parallelogramm ist durch zwei Spiralfedern a b und c d aufgehoben; c d ist an der untern horizontalen Seite befestigt, oben aber an einem Vorsprunge eines festen Rahmenstückes; a b sitzt unten an der beweglichen verticalen Parallelseite und oben an einem Winkelhebel K L b, auf dessen Arm K eine Stellschraube R wirkt. Der Anker D wird

vom Elektromagnet angezogen, während der Strom geschlossen ist; mit der Stromstärke wechselt die Stärke der Anziehung.

Der positive Zuführungsdraht der magneto-elektrischen Maschine endet an einer Klemme am Gestell; der Strom geht durch den obern Kohlenträger durch den Lichtbogen zum untern, durch den isolirten Draht S (Fig. 24) nach dem Elektromagnet und aus diesem nach der den negativen Zuführungsdraht der Maschine aufnehmenden Klemme.

Die Röhre des negativen Trägers ist mit der beweglichen parallelen Parallelogrammseite verbunden. Auf diese wirken, einander entgegen, das eigene Gewicht und die Spannfedern. Im gegebenen Momente zieht der Elektromagnet den Anker D an, überwindet die Wirkung der Federn und senkt das Parallelogramm. Bei der Schwächung des Stromes bekommen die Federn wieder die Oberhand und heben das Parallelogramm; im erstern Falle geht die negative Spitze herab, im andern in die Höhe. Die bewegliche verticale Parallelogrammseite trägt ein Winkelstück E (Fig. 23 und 25), dessen Spitzen zwischen die Strahlen des Schwungrades V hineintreten und so die Bewegung des Räderwerkes und der Zahnstange hemmen kann. Die Senkung des Parallelogramms legt die Spitze ein und hemmt dadurch die Zahnstange; die Hebung entfernt sie aus dem Schwungrade und läßt die Zahnstange frei, so daß sie die negative Spitze heben kann. Mittels der Schraube R regulirt man die Spannung der Feder a b und den Abstand des Ankers vom Elektromagnete, bis man die Parallelogrammstellung erreicht hat, bei welcher das Licht am hellsten ist.

Setzt man die Spitzen ein, ohne daß Strom da ist, so nähern sie sich bis zur Berührung und senken sich dann beide gemeinschaftlich; mit der negativen senkt sich das Parallelogramm und E legt sich in V ein. Wird nun der Strom gegeben, so senkt der Elektromagnet die untere Spitze ein wenig und der Lichtbogen entsteht nun zwischen beiden Spitzen. Wie der Strom durch die Abnutzung der Spitzen schwächer wird, läßt der Elektromagnet nach, und das Parallelogramm steigt empor. Dann spielt dasselbe unter der wechselnden Wirkung des Elektromagnetes und der Federn, hemmt das Schwungrad V und läßt es wieder frei; die Zahnstange senkt und hebt sich abwechselnd nach Bedarf. (Nach der Revue industrielle, Mai 1876 S. 182.) E—e.

Elektrisches Signal für die Seilfahrt in Schächten.

Mit Abbildungen auf Taf. XI [c/3].

Eine einfache Einrichtung elektrischer Signale, welche bequem und sicher von der Förderschale während der Fahrt zu geben sind, ist in Fig. 8 bis 11 skizzirt.

Die mit Kautschuk oder Guttapercha isolirten und darüber noch mit Baumwolle dicht umsponnenen Leitungsdrähte bilden einen Strang, welcher anstatt der gebräuchlichen Hanfseele in der Mitte des Förderseiles eingesponnen wird (Fig. 10). Wählt man zu den Leitungsdrähten feines, stark dehnbares Kupfer, so ist bei der Dehnung des Förderseiles ihr Reißen nicht zu befürchten. Noch besser verwendet man mehrdrähtige Drahtlitzen in besondern Isolirungen (Fig. 11). Aus dem untern Seilende gehen die zwei Leitungsdrähte zu einem oben an der Förderschale angebrachten Ruhestromtaster, welcher den in der Schale stehenden Personen bequem erreichbar ist und zum Signalisiren mittels Unterbrechung des Ruhestromes dient. Vom obern Seilende auf den Seiltrommeln T_1 oder T_2 gehen die Leiter m und n, oder o und p (Fig. 8 und 9) nach zwei durch die Ringe g und h isolirten Metallringen d und e in einer Scheibe c, welche auf die Treibkorbwelle A aufgekeilt ist. In den Nuthen v und w der Ringe d und e gleiten, durch Federn s und t angepreßt, zwei Metallstäbe x und y, welche in dem Zapfenlager f gegen einander isolirt sind, und von denen Leitungsdrähte q und r nach einem Läutewerke b und nach den Polen der Batterie a (Fig. 8) laufen. Das Läutewerk b läutet, so lange im Taster der Strom verschlossen ist, und bietet so zugleich eine Controle dafür, daß der Signalapparat sich in Ordnung befindet. Die Signale werden beim Drücken des Tasters durch Unterbrechungen des Läutens gegeben.

Wird die Seilfahrt eingestellt und Material gefördert, so wird der Signalapparat durch Aushängen des Drahtes q oder r ausgeschaltet. Beim Wechsel des Förderhorizontes macht das Aushängen der Drähte o und p die Bewegung des einen Treibkorbes vom zweiten unabhängig. Wollte man von beiden Förderschalen gleichzeitig signalisiren, so muß jede eine besondere Contactscheibe c und Läutewerk b bekommen; für gewöhnlich dürfte dies aber unnöthig sein. (Nach der Oesterreichischen Berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1877 S. 103.) E—e.

Talford Macneill's Mariotte-Barometer.

Mit Abbildungen auf Taf. XI [d/2].

Figur 12 stellt dieses auf dem Mariotte'schen Gesetz beruhende Barometer in der Totalansicht, Figur 13 die Hauptorgane desselben nach einem größern Maßstabe im Durchschnitte dar. Eine an beiden Enden offene Glasröhre CF tritt von oben in die cylindrische Glaskammer K und erstreckt sich bis in die Nähe des untern Endes derselben. Letzteres ist mit einer Fassung versehen, an welche ein mit Quecksilber gefüllter Beutel aus Handschuhleder, dessen Hals durch einen Hahn verschließbar ist, luftdicht geschraubt werden kann. Ein Ueberzug von Hartgummi schützt die Glaskammer gegen jede äußere Einwirkung der Wärme. Das ganze Instrument aber, dessen Länge ungefähr 370^{mm} beträgt, ist von einem Messinggehäuse umschlossen, welches behufs der Beobachtung des Quecksilberstandes an den betreffenden Stellen durchbrochen ist. Mit Hilfe der durch den Boden des Gehäuses tretenden Schraube B kann man auf den ledernen Behälter einen Druck ausüben, welcher bei geöffnetem Hahn A das Quecksilber in die Kammer K hinauftreibt. In dem Augenblicke, wo dasselbe die Mündung C der Glasröhre erreicht, ist die in K enthaltene Luft von der äußeren Atmosphäre abgesperrt, um von nun an bei fortgesetzter Drehung der Schraube durch das aufsteigende Quecksilber verdichtet zu werden. Die Spannkraft der verdichteten Luft treibt das Quecksilber nach Maßgabe des Mariotte'schen Gesetzes die Glasröhre CF hinauf. Man hält mit der Verdichtung ein, sobald der Quecksilberspiegel ein Diaphragma D aus Hartgummi, welches die Grenze der Volumverminderung der eingeschlossenen Luft bezeichnet, erreicht hat. Die in diesem Diaphragma angebrachte runde Oeffnung erfüllt zugleich den Zweck, den Einfluß der Capillardepression in ähnlichem Sinne wie bei dem Heberbarometer auszugleichen.

Bezeichnet H den Stand des gewöhnlichen Barometers zur Zeit der Beobachtung, V das Volum der die Kammer K bis zur Mündung C füllenden Luft von der Dichtigkeit der äußern Atmosphäre, v das durch Verdichtung verminderte Volum und h die dieser Verdichtung entsprechende Höhe der Quecksilbersäule in CF, so besteht die Relation $V : v = H + h : H$, woraus

$$H = \frac{v}{V - v} h; \text{ und umgekehrt ist } h = \frac{V - v}{v} H.$$

Man findet demnach den Stand H des gewöhnlichen Barometers, indem man die am Mariotte-Barometer beobachtete Höhe h mit dem con-

stanten Factor $\frac{v}{V-v}$ multiplicirt. Für $v = {}^1/_2\, V$ wäre $h = H$. Da es sich jedoch hier um die Construction eines verkürzten Barometers handelt, so ist das Volumverhältniß demgemäß zu modificiren. Für $v = {}^2/_3\, V$ würde $h = {}^1/_2\, H$ ausfallen. Inzwischen ist es bei Anfertigung solcher Barometer nicht nothwendig, das Volum der Luftkammer im Voraus genau festzusetzen und ein bestimmtes, für alle Instrumente giltiges Volumverhältniß zu Grunde zu legen, sondern jedes Instrument erhält seine eigene, nach einem Normalbarometer berechnete Scale.

Beim Gebrauch ist folgendes zu beachten. Zunächst muß alles vermieden werden, was eine Temperaturdifferenz zwischen der in der Kammer K eingeschlossenen Luft und der äußeren Luft veranlassen könnte. Nachdem das Instrument an einem schattigen Ort aufgehängt ist, öffnet man den Hahn A und treibt das Quecksilber durch Drehung der Schraube B in die Luftkammer, bis die Quecksilberkuppe oberhalb des Diaphragmas D zum Vorschein kommt und ihr oberster Gipfel mit der obern, den Nullpunkt der Scale bildenden Kante des Schlitzes E in gleiches Niveau gelangt. Dann schließt man den Hahn A und stellt die untere Kante des bei F angebrachten Nonius ins Niveau der obern Quecksilberkuppe, notirt den Stand der Quecksilbersäule und nimmt schließlich die bei andern Barometern gebräuchlichen Correctionen rücksichtlich der Beobachtungsfehler und Temperatur vor. Nach Beendigung der Beobachtung öffnet man den Hahn A und läßt das Quecksilber in den Beutel zurückfließen, bis sein Spiegel etwas unter die Mündung C der Glasröhre sich gesenkt hat.

Die Vergleichung eines Marotte-Barometers mit einem Normalbarometer ergab aus 22 Beobachtungen folgende Abweichung:

	mm
Maximum	+1,78
Minimum	−0,25
Mittel	+0,76.

Nach Anbringung einer Correction von −0,76 liegt also der mögliche Beobachtungsfehler innerhalb $\pm$ 1mm. (Nach dem Engineering, April 1877 S. 315.) A. P.

Ueber Wassermesser.

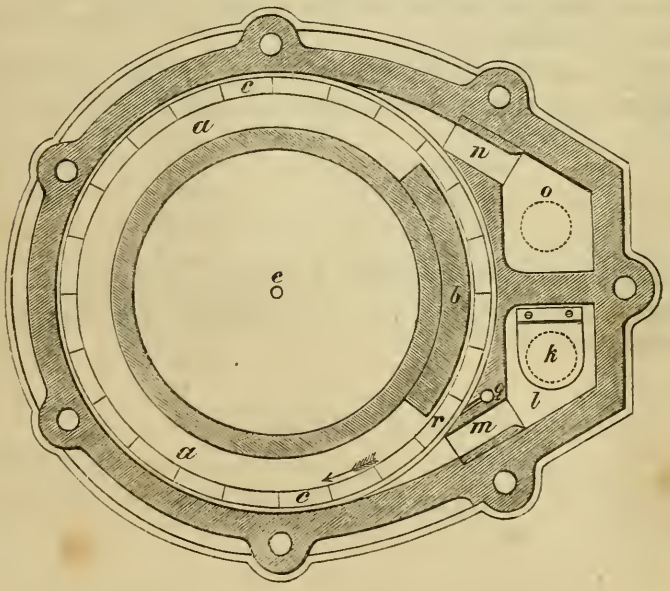
Mit Abbildungen.

(Fortsetzung von S. 259 dieses Bandes.)

25. Unter Nr. 13468 vom 21. Juli 1851 ließ sich Ingenieur Ch. R. Mead neben verschiedenen Verbesserungen an der nassen Gasuhr einen Flüssigkeitsmesser patentiren; derselbe ist den früher beschriebenen Apparaten (Nr. 2 und 7) mit zweikammerigem Kippgefäß sehr ähnlich. Um die Oscillationen des Kippgefäßes bestimmter zu machen, sind am äußern Rand jeder Abtheilung kleine Behälter angebracht, welche sich erst dann und sehr rasch füllen, nachdem das Hauptgefäß vollgelaufen ist. Dadurch, daß die kleine, schließlich zulaufende Wassermenge an einem möglichst großen Hebelarm wirkt, erfolgt das Umkippen fast momentan und die Messung der Flüssigkeit wird genauer.

26. In demselben Jahre ließ sich Eduard Dunn aus New-York zwei Flüssigkeitsmesser patentiren (Nr. 13571 vom 23. September 1851), von denen der eine nach Art der Turbinen construirt ist, während der andere ein Kolbenwassermesser ist. Figur V gibt einen Horizontalschnitt des Wassermessers der ersten Art. Die Flüssigkeit tritt zunächst in einen

Fig. V.



Raum im Fußgestell des Messers, gelangt durch die mit Rückschlagventil versehene Oeffnung k nach l und m und passirt den kreisförmigen Canal a. Die gemessene Flüssigkeit geht durch n und o nach außen. In dem Canal a befindet sich ein Flügelrad c, welches von der durchströmenden Flüssigkeit in Umdrehung versetzt wird und dessen Bewegungen durch ein Zählwerk angegeben werden. Eintritt- und Austrittöffnung sind von gleichem Querschnitt und sind etwa um $^1/_5$ des Kreisumfanges von einander entfernt. Der Canal ist an der Stelle b so verengt, daß nur die Flügel des Rades sich frei hindurch bewegen können. Der übrige Theil des Canals besitzt einen Querschnitt, welcher gleich ist dem der Eintritt- oder Ausgangöffnung, vermehrt um den von dem Flügelrad eingenommenen Raum. Man bemerkt, daß eine bestimmte Menge der in den Meßapparat eintretenden Flüssigkeit stets mit dem Rad durch den Canal b zurückkehrt, während der andere Theil bei n ausfließt. Um den Apparat empfindlicher zu machen, wird ein Theil der Flüssigkeit direct durch die Röhren q und r in tangentialer Richtung auf die Schaufeln des Flügelrades c geleitet. Es wird bei dieser Anordnung auch die Flüssigkeit gemessen, wenn das Ventil k der Hauptröhre nicht gehoben wurde. — Der zweite Wassermesser enthält zwei aufrechtstehende Cylinder mit Kolben, welche durch den Druck des Wassers auf- und abbewegt werden. Die Umsteuerung des Wasserzuflusses über und unter den Kolben geschieht durch einen Schieber, welcher an einem auf der durch die Kolben getriebenen Achse sitzenden Excenter befestigt ist. Jede Kolbenstange endet in eine wagrecht liegende Gabel, in welche die Kurbel der Hauptachse eingreift. Der Kurbelzapfen ist kleiner als die Entfernung der beiden Gabeltheile, so daß bei jeder Umkehrung des Kolbenlaufes die Vertheilungsschieber zeitweise in Ruhe bleiben; die Umsteuerung erfolgt dadurch nicht allmälig, sondern plötzlich.

27. In dem Patent des Ingenieurs Richard Roberts aus Manchester, Nr. 13 779 vom 16. April 1852 (?), sind drei verschiedene Wassermesser beschrieben. Bei dem ersten Wassermesser kommt das Princip der Turbine zur Anwendung. Der wesentliche Theil des Apparates besteht in einem kurzen Rohrstück, in dessen Innerm sich schraubenförmig gewundene Leitschienen befinden, welche die durchströmende Flüssigkeit senkrecht gegen die gewundenen Schaufeln eines beweglichen Rades leiten. Die Bewegungen dieses Rades werden durch eine nach außen führende Achse mit einer Schraube ohne Ende auf ein Zählwerk übertragen. Dieser Wassermesser besitzt auch eine Vorrichtung, um bei vorkommendem Schaden im Ausgangsrohr die Leistung abzuschließen; zu diesem Zweck befindet sich über dem Ausflußrohr ein geschlossener Wasser-

behälter mit Schwimmer. Wird der Leitung eine verhältnißmäßig große Menge Wasser entzogen, so entleert sich dieser Behälter, der Schwimmer sinkt und drückt auf einen Hebel, welcher den Zuflußhahn abschließt. — Der zweite Apparat ist ein balancirter Kolbenwassermesser oder eine Anwendnng des letztern als Kippgefäß, so daß der im Schwerpunkt horizontal unterstützte Cylinder nach der einen oder andern Seite überschlägt, sobald der Kolben desselben an einem Ende seines Hubes angekommen ist. Der Kolben drückt alsdann auf einen Knopf und löst eine Sperrvorrichtung aus, durch welche bis dahin der Cylinder in seiner Stellung festgehalten wurde. Der durch das Kolbengewicht schwerer gewordene Theil des Cylinders sinkt nach unten, und es erfolgt die Umsteuerung des Wasserzuflusses. — Bei der dritten Art von Wassermessern sind statt des Cylinders zwei horizontale Lederbehälter an einer auf der Achse befindlichen Scheidewand befestigt, die durch den Wasserdruck abwechselnd ausgedehnt und zusammengepreßt werden. Die Umsteuerung erfolgt in ähnlicher Weise wie beim vorhergehenden Apparat dadurch, daß die bewegliche Wand des mit dem Wasserzufluß communicirenden Gefäßes am Ende ihrer Bewegung nach außen die Feder auslöst, welche das Gefäß bisher getragen hat, und so ein Umkippen veranlaßt.

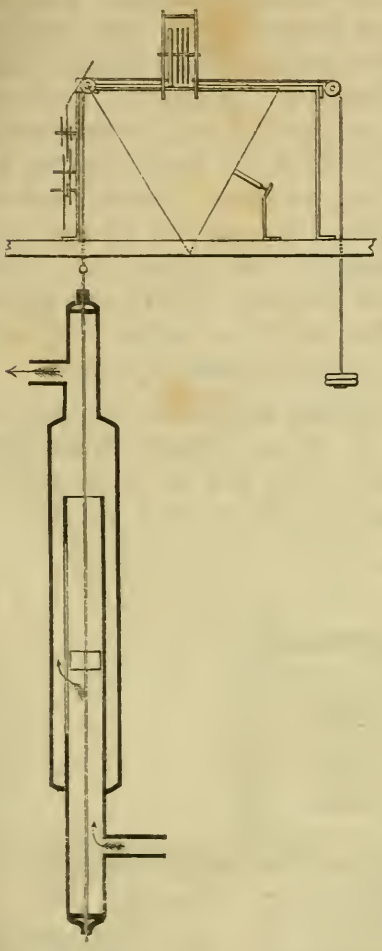
28. John Ramsbottom erhielt am 22. October 1851 unter Nr. 13 781 ein Patent auf einen Wassermesser, welcher dem Beale'schen Exhaustor entspricht. Derselbe besteht aus einem Gehäuse von elliptischem Querschnitt, in welchem excentrisch ein um seine Achse drehbarer Cylinder sich befindet, der mit seiner Außenfläche die Innenwand des Gehäuses berührt. Durch den innern Cylinder schiebt sich eine Platte, welche in jeder Stellung mit ihren Enden die Wand des Gehäuses berührt und so den Innenraum in zwei Theile theilt. An der Stelle, wo der innere Cylinder das Gehäuse berührt, ist eine Scheidewand angebracht; auf der einen Seite derselben tritt die Flüssigkeit in den Apparat ein, drückt auf die Platte und versetzt dadurch den innern Cylinder in Umdrehung. Das auf der andern Seite befindliche Wasser wird in das Ausflußrohr gepreßt.

29. Der von dem Franzosen Phillips (1852 124 7) für den Bahnhof zu Chatres ausgeführte Wassermesser besteht aus einer Kufe mit Zufluß- und Abflußventil, welche mit einander verbunden sind und gleichzeitig in entgegengesetztem Sinne durch Fallgewichte umgestellt werden, sobald ein Schwimmer letztere auslöst.

30. Der Wassermesser von Thomas Kennedy aus Kilmarnock (20. Januar 1852 Nr. 13 899) ist ein adjustirbares Ventil, dessen

Stellung mittels eines in Drehung gesetzten Kegels die Quantität des durchgegangenen Wassers auf eine sinnreiche Weise registrirt. Das Ventil (Fig. VI) besteht aus zwei in einander steckenden Röhren; in das innere Rohr, welches an beiden Enden offen und fast seiner ganzen Länge nach mit einem Schlitz versehen ist, tritt das Wasser von unten ein, gelangt durch den Schlitz in das äußere Rohr und wird aus diesem nahe an dessen oberm Ende seitlich abgeleitet. Im innern Rohr bewegt sich ein gut passender kleiner Kolben, dessen Spindel durch Stopfbüchsen an beiden Enden des Apparates nach außen heraustritt; das obere Ende der Spindel wird an das Zählwerk angehängt das untere Ende wird derart belastet, daß das Ventil, wenn kein Wasserdurchfluß stattfindet, noch sicher auf seinen Sitz zurückfällt. Ein Heben des Kolbens wird nun jedesmal eintreten, sobald der Wasserdruck unter dem Kolben größer ist als derjenige oberhalb desselben; die Function des Kolbens ist mithin nicht abhängig von dem absoluten Wasserdruck, der am Eingangsrohr besteht, sondern lediglich von der Druckdifferenz zwischen Eingang und Ausgang. Diese Druckdifferenz aber wird constant erhalten, weil das Gewicht des zu hebenden Kolbens immer das gleiche ist, und die Menge des durchfließenden Wassers ist lediglich proportional der Ausflußöffnung, resp. der Länge des durch den Kolben geöffneten Schlitzes. Um nun zu einer Messung des durchfließenden Wassers zu gelangen, ist demnach nichts weiter nöthig, als die Länge der Schlitzöffnung, und die Zeitdauer, während welcher das Wasser durch dieselbe fließt zu registriren. Dies erfolgt durch einen mittels eines gewöhnlichen Uhr-

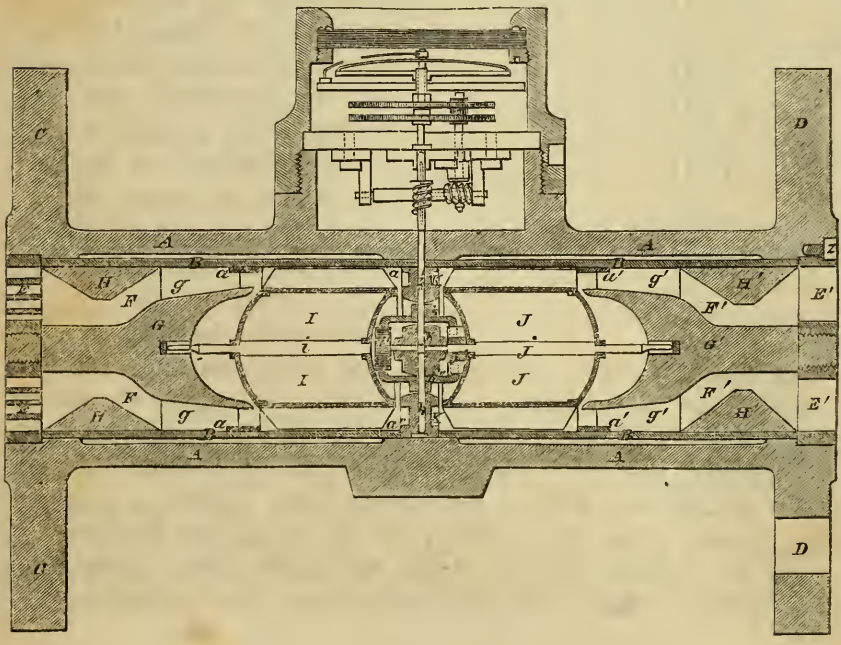
Fig. VI.



werkes in Drehung versetzten Kegels, dessen Dimensionen genau der Länge der Schlitzöffnung im Ventil entsprechen. Der Kegel rotirt in einer derartig geneigten Lage, daß die obere Linie des Mantels genau horizontal liegt. Auf diesem Kegel läuft eine Frictionsrolle, die beiderseitig mittels über Rollen laufender Schnüre geführt wird. Die eine Schnur ist an dem obern Ende der Ventilkolbenspindel befestigt, an der zweiten Schnur hängt ein Balanciergewicht. Sobald der Kolben im Ventil sich von seinem Sitz erhebt, entfernt sich auch die Frictionsrolle von ihrem Ruhepunkt, d. h. von der Spitze des Kegels, und die Entfernung von der Spitze entspricht genau der Länge der durch den Kolben im Ventil frei gemachten Schlitzöffnung. Da nun aber der Kegel durch das Uhrwerk gleichmäßig gedreht wird, so entspricht der Weg, welchen die Frictionsrolle auf dem Kegelmantel zurücklegt, der Menge des Wassers, welche durch das Ventil geht. Um dieselbe zu messen, wird die Bewegung der Frictionsrolle einfach auf ein Zeigerwerk übertragen.

31. Der in Figur VII abgebildete Apparat ist der erste von Siemens am 15. April 1852 Nr. 14 060 patentirte Wassermesser; derselbe ist auch in diesem Journal, *1854 134 245 beschrieben und zeigt die dort beigefügte Zeichnung eine Ansicht (statt wie hier den

Fig. VII.



Schnitt) des innern Mechanismus. A ist ein gußeiserner Cylinder mit Flanschen C, D, der innen bei B mit Messing ausgefüttert ist. Am Eingang befindet sich ein Gitter E, welches eine Verstopfung des Apparates durch feste Körper verhüten soll. Das Wasser gelangt durch den ringförmigen Canal F zu einer Reihe von gekrümmten Leitschaufeln g, welche das Wasser auf die Schraubengänge des Turbinenrades resp. der Trommel I führen. Dieses Rad läuft auf einer Achse i, welche in G und K unterstützt ist, und trägt an seinem Umfang acht schraubenförmig gewundene Schaufeln, gegen welche das durchströmende Wasser drückt und eine Rotation um die Achse veranlaßt. J ist ein zweites, dem vorigen ähnliches Rad, dessen Schaufeln jedoch in entgegengesetzter Richtung gestellt sind, so daß es sich in entgegengesetztem Sinne dreht. Die Ausgangsöffnung F′E′ ist bei H′ verengt. An der Achse der Turbinenräder sitzen kleine Triebe i′, j′, welche in zwei Kammräder k, k″ eingreifen, die an der nach oben verlängerten Achse k′ k‴ befestigt sind. Wenn das Wasser durch das erste Rad gegangen ist, so ist es von der geraden Richtung abgelenkt und kommt auf die in entgegengesetzter Richtung laufenden Schaufeln des zweiten Rades. Beide Räder gleichen ihre Bewegungen durch Uebertragung auf die gemeinsame Achse k′ k‴ aus. Damit kein Wasser durch den Apparat gehen kann, ohne die Räder zu drehen, sind bei a und a′ Ringe eingelegt. Die Bewegung des Rades k und seiner Achse wird auf ein Zählwerk übertragen. Um keine Reibung zu haben, sind dichte Stopfbüchsen vermieden; der das Zählwerk enthaltende Raum wird mit Petroleum angefüllt und oben mit einer dicken Glasplatte geschlossen. — Nach der oben citirten Beschreibung in diesem Journal hat die Form des Leitcanals F den Zweck, eine gleichförmige Vertheilung des Wassers im Apparat zu erzielen. Die Anwendung zweier Schraubentrommel I, J soll einen gleichförmigen Gang bei verschiedenem Druck sichern. Darin liegt auch der Unterschied und und Fortschritt gegen den Mitchell'schen Wassermesser Nr. 14, Bd. 223 S. 376. — An derselben Stelle ist eine Modification des Siemens'schen Apparates beschrieben, wobei durch das Wasser ein Reactionsrad in horizontaler Ebene gedreht wird. Einige auf dessen obern Kranz befestigte Schaufeln bilden den Regulator für verschiedene Geschwindigkeiten.

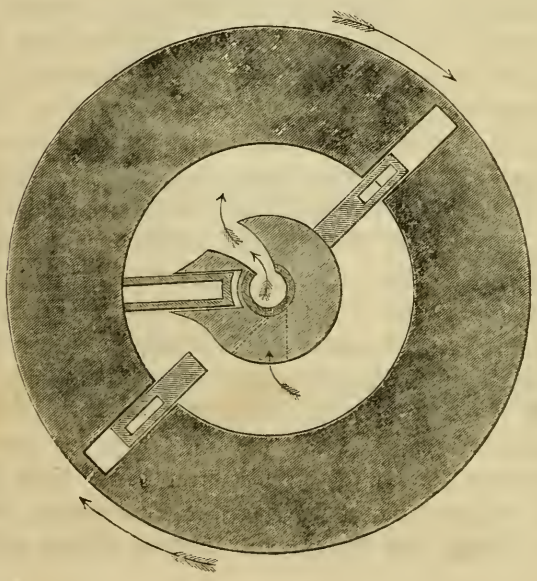
32. Ein eigenthümlicher Apparat, der zunächst als Motor construirt wurde, ist von Weems aus Johnstone am 2. October 1852 Nr. 188 patentirt worden. Dieser Apparat besteht aus einem um seine Achse oscillirenden Rad mit hohlem Radkranz; am obern Theil dieses ringförmigen Raumes befindet sich eine feste Scheidewand, neben welcher je zwei zum Zufluß- und Abflußventil führende Röhren münden. Die

Hälfte des Hohlraumes im Radkranz wird von einem schweren, als Kolben dienenden Segmentstück eingenommen, welches durch das abwechselnd zu beiden Seiten der Scheidewand einströmende Wasser sich hin- und herbewegt. Der Theil des Rades, gegen welchen sich der Kolben bewegt, wird schwerer und sinkt nach unten, so daß eine schaukelnde Bewegung des Rades veranlaßt wird. Die Umsteuerung des durch die hohle Achse fließenden Wassers geschieht durch Hebelgewichte, welche durch die Bewegung des Rades nach der einen oder andern Seite überschlagen.

33. Th. Kennedy aus Kilmarnock erhielt am 4. October 1852 Nr. 214 ein zweites Patent und zwar auf einen Kolbenwassermesser. Bei demselben wird das Wasser zu einem Vierweghahn geleitet, welcher stets das eine Ende des Kolbencylinders mit dem Zufluß, das andere mit dem Abfluß in Verbindung setzt. Behufs Umsteuerung greift die außen gezahnte Kolbenzstange in ein Rad, das durch seitliche Zapfen ein lose auf der Achse sitzendes Hebelgewicht mitnimmt. Nachdem letzteres bis zur höchsten Stellung erhoben war, fällt es auf der andern Seite herab und schlägt gegen die gabelförmigen Fortsätze des Vierweghahnes.

34. Henry Moseley aus Wandworth erhielt am 15. October 1852 ein Patent auf eine Maschine, die durch Wasserdruck getrieben wird und als Wassermesser benutzt werden kann. Die beigefügte Zeichnung VIII stellt einen Durchschnitt des Apparates dar, welcher nach Art

Fig. VIII.



der Beale'schen Exhaustoren construirt ist (vgl. Ramsbottom Nr. 28). Von zwei concentrisch auf einer hohlen Achse sitzenden Trommeln ist die äußere drehbar, die innere fest. In der festen Trommel ist eine Platte eingelassen, welche durch eine Feder gegen die Innenwand der drehbaren äußern Trommel gepreßt wird; in letzterer sind an gegenüber liegenden Stellen zwei Platten angebracht, welche sich durch seitliche Führungen, die an der feststehenden Wand des Gehäuses angebracht sind, so aus- und einschieben, daß der ringförmige Raum zwischen beiden Trommeln stets in zwei abgeschlossene Theile getheilt wird. Die hohle Achse ist in der Mitte ihrer Länge getheilt. Von der einen Hälfte fließt das Wasser durch eine Oeffnung neben der festen Platte in die Abtheilung, welche von der festen Platte der innern Trommel und einer der verschiebbaren Platten der drehbaren Trommel gebildet wird, und versetzt letztere in Rotation. Das Wasser der andern Abtheilung wird durch eine der Zuflußöffnung gegenüber liegende Abflußöffnung (im Holzschnitt punktirt dargestellt) in die andere Hälfte der hohlen Achse geleitet. Die Zahl der Umdrehungen des äußern Cylinders gibt das Maß für die Menge des durch den Apparat gegangenen Wassers.

35. Der Wassermesser von Benjamin Baillie vom 6. November 1852 Nr. 666 ist ein Niederdruckwassermesser. Das Wasser gelangt zunächst in eine Vorkammer und fließt von da über ein Zellenrad, dessen Umdrehungen durch ein Zählwerk notirt werden. Das gemessene Wasser sammelt sich in einem Gefäß, in welchem sich ein Schwimmer befindet. Wenn der Wasserspiegel in diesem Gefäß steigt, also eine größere Menge Wasser zufließt, als abgelassen wird, so wird durch einen mit dem Schwimmer verbundenen Hebel das Zuflußventil geschlossen und einer Wasserverschwendung vorgebeugt.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Düsenvorrichtungen für Hohöfen.

Mit Abbildungen auf Taf. X [c/4].

Seitdem die Gebläseluft für Hohöfen erhitzt wird, sind die Düsenstöcke mit in einander gesteckten verschiebbaren Rohren wegen der unvermeidlichen Undichtigkeiten eine stetige Quelle von Windverlusten, welche mit der Höhe der Temperatur wachsen. Als Whitwell seine Winderhitzungsapparate auf dem Continente einführte, schlug er gleichzeitig

einen Düsenstock mit Kugelgelenkverschluß vor, welcher sich in sofern bewährt hat, als er keinen Windverlust mehr gestattet; derselbe leidet dagegen an dem Uebelstand, daß die Düse nicht aus der Form entfernt werden kann, ohne daß man ihn demontirt. Hierdurch aber entsteht nicht unbedeutender Arbeitsaufwand und Zeitverlust.

H. Dornbusch bringt nun in der Zeitschrift deutscher Ingenieure, 1877 S. 103 im Anschluß an die Idee Whitwell's, die Beschreibung eines verbesserten Düsenstockes, welcher mit dem letzterwähnten Uebelstande nicht mehr behaftet ist. Der verticale Theil desselben trägt, wie aus den Figuren 26 bis 28 in zwei Ansichten und im Längenschnitt ersichtlich ist, zwei Kugelgelenke; der Krümmer f g ist an der Hauptwindleitung befestigt und bei a mit einem angegossenen Ansatz versehen, welcher halbkugelförmig ausgehöhlt ist. In diese Höhlung paßt ein Zapfen, mittels dessen der Rahmen A aufgehängt wird. Dieser Rahmen enthält vier in verticaler Richtung ovale Oesen; die beiden obern Oesen c, c' tragen tragen das Rohrstück h i, die beiden untern d, d' den Krümmer k l. Das horizontale Rohr m n hängt an einer mit Schraubenvorrichtung b versehenen Stange, welche ihrerseits wieder mittels Laufrolle an einer ringförmig um den Düsenstock laufenden Schiene mit rundem Kopf aufgehängt ist. Durch die untere Traverse des Rahmens A geht eine Schraube o, welche durch Anziehen die Halbkugeln der Gelenke in die Schalen hineinpreßt. Auf diese Weise kann die Vorrichtung in jeder Lage befestigt werden. Die Schraube bei b ermöglicht es, die Düse stets genau schließend in die Form einzusetzen.

Soll die Düse aus der Form entfernt werden, so braucht man nur die Schraube o zu lösen. Dadurch wird die ganze Vorrichtung in sich verschiebbar. Da nun der Düsenstock um den Punkt a drehbar ist, so erreicht man den Zweck durch einfaches Zurückziehen des Düsenrohres aus der Form. Ist die Form frei, so kann man den Düsenstock in jeder Lage befestigen und nach Belieben um seine verticale Achse drehen; das Rohr m n bleibt dabei immer in horizontaler Lage. Die punktirten Linien deuten den Düsenstock nach dem Zurückziehen an. Die Form, in welche die Düse ebenfalls mit Kugelgelenk paßt, ist nach Lürmann's System eingesetzt und mit Futter versehen. Die Weite der Düsen bleibt stets constant, nur die Futter werden je nach den Erfordernissen des Betriebes gewechselt. Ein in dem Rohr h i befindlicher Schieber läßt die Absperrung des Windes an jedem einzelnen Düsenstock zu. Bei den hohen Temparaturgraden, auf welche diese Düsenstöcke berechnet sind, wird der Schieber allerdings undicht werden. Eine leicht handliche und dichtschließende Absperrvorrichtung für Warmwindleitungen bei hoher

Temperatur fehlt bis jetzt noch. Ferner wäre es zweckmäßiger, die Absperrvorrichtung in dem stabilen Theil der Windleitung, also oberhalb der Stoßfläche g h, anzubringen. Es kommt zuweilen vor, daß eine Form außer Betrieb gesetzt werden muß, während durch die andern weiter geblasen wird. Befindet sich in diesem Falle die Absperrung über dem Düsenstock, so kann man letztern ohne Störung des Betriebes vollständig demontiren, was nicht selten nothwendig ist. Hierzu kommt, daß bei der besprochenen Einrichtung die gegenseitige Stellung der Rohrstücke f g und h i in der punktirten Lage das Entweichen von Gebläseluft zuläßt, wenn nicht weiter oberhalb abgesperrt werden kann. (Vgl. Jacobi's Düsenstock in diesem Journal, *1870 198 132.) —r.

Röstofen für Eisenerze; von J. Hörhager.

Mit Abbildungen auf Taf. XI [a/3].

Jos. Hörhager zu Bundschuh bei Mauterndorf (Salzburg) hat kürzlich (in der Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1877 S. 179) ein recht praktisches Verfahren für kleinen Betrieb angegeben, die bei offener Gicht gewöhnlich unbenutzt bleibenden Hohofengase, welche man über der Gichtöffnung brennen sieht, zum Rösten bezieh. Trocknen und Vorwärmen der Erzgichten zu verwenden. Zu diesem Zwecke wird auf dem Hohofen ein kleiner Röstofen (Fig. 15 bis 17) so aufgestellt, daß die ins Freie brennenden Gase das Erz vor dem Aufgeben von mehrern Seiten umspülen. Auf zwei einander diametral gegenüber stehenden Seiten der Gichtöffnung befindet sich je ein massiv aus Ziegelsteinen gemauertes Fundament c, welches das Mauerwerk des Kernschachtes nicht überdeckt. Auf c liegen die bis zur Gichtöffnung vorspringenden gußeisernen Platten a, welche die ebenfalls aus Ziegelsteinen aufgeführten Pfeilerchen b tragen; letztere dienen ihrerseits wieder als Unterlage für die Platten a_1, auf welchen die Pfeilerchen b_1 ruhen. Das Ganze wird durch die Platten a_2 bedeckt, welche außerdem auf den an beiden Enden unterstützten Platten d ruhen und die Gichtöffnung bis auf den schmalen Schlitz g überdecken. Auf diese Weise werden sechs Etagen hergestellt, drei zu jeder Seite der Gichtöffnung. Die entweichenden brennenden Hohofengase werden dadurch gezwungen, die Platten a, a_1 und a_2 theils von einer, theils von beiden Seiten zu belecken. Zum Reguliren der die Zwischenräume der Etagen durchströmenden Gase

dienen die Fallthüren f bis f_2, sowie eine mit Handgriff versehene Platte, durch welche der Schlitz g nach Belieben bedeckt werden kann.

Die auf den Hohofen geförderten Erze werden durch die Fallthüren auf die verschiedenen Etagen gebracht und dort ausgebreitet. Jede Etage faßt eine Gicht. Hierbei dienen die Fallthüren gleichzeitig zum Schutz der Arbeiter gegen die andringende Flamme. Sind die Gichten im Hohofen so tief gesunken, daß er wieder gefüllt werden soll, so gibt man zuerst die Kohlen oder Kokes auf und entleert dann eine der Etagen, indem man das darauf befindliche Erz in der Richtung der in Figur 15 eingezeichneten Pfeile in den Ofen stößt. Dies geschieht mit eisernen Krätzern, die man durch die Fallthüren einbringt. Die seitlich aufgestellten Platten h und h_1 dienen zum Schutz des Mauerwerkes beim Füllen und Entleeren der Etagen. Ist eine Etage frei, so wird sie gleich wieder mit einer frischen Erzgicht belegt.

In Bundschuh, wo dieses Verfahren zuerst eingeführt worden ist, will Hörhager dadurch eine Brennmaterialersparniß von 10 Proc. erzielt haben, bei einer um 15 Proc. erhöhten Tagesproduction. Der dortige Ofen wird mit Holzkohlen betrieben, verarbeitet eine bei 40 Proc. Eisen und 20 Proc. Wasser enthaltende Beschickung, in welcher sich 42 Proc. arme, mulmige Brauneisensteine befinden. Das Gewicht einer Erzgicht ist 224^k, und wöchentlich werden etwa 56 000^k Roheisen abgestochen. —r.

Doppelmuffelofen zur Zugutemachung silicatischer Kupfererze; von Hunt und Silliman.

Mit Abbildungen auf Taf. XI [c.d/1].

Auf der seit langen Jahren in Abbau stehenden mächtigen, neben Kupferkies auch Malachit und Kieselkupfererz führenden, in einer auf den laurentinischen Gneißen des Welshgebirges ruhenden und im Norden von Discordant aufgelagerten, mit mesozoischen Sandsteinen bedeckten Zone von milden Schiefergesteinen aufsetzenden Magneteisensteinlagerstätte der Jones- oder Johannes-Grube bei Springfield (Penn., Nordamerika) kommt ein eigenthümliches Kupfererz vor, welches von den dortigen Bergleuten als „Thonerz" (clay-ore) oder „thoniges Kupfercarbonat" (clay carbonate of cooper) unterschieden, von Dr. T. Sterry Hunt aber, mit Hindeutung auf die mythologisch-alchemistische Bezeichnung des Kupfers, „Venerit" genannt worden ist. Auf der westlichen Seite der jetzt

zur Magneteisengewinnung in Abbau stehenden Pinge setzen unregelmäßige Lager des erwähnten, im Durchschnitte 6 bis 7 Proc. Kupfer enthaltenden Minerals auf, von welchem mittels kleiner Schächte und Stollen seit einigen Jahren mehrere 1000^{t} gewonnen wurden. Den Ergebnissen neuerer Ausrichtungsarbeiten zufolge bildet der Venerit regellose, den milden, anscheinend in Verwitterung begriffenen und die großen Lagerstöcke von Magneteisen unterteufenden Schiefern eingelagerte, mit einem grobkörnigen, kupferarmen Minerale und eisenschüssigen Zwischenmitteln von gleichem Streichen und Fallen wechselnde Schichten, welche von zahlreichen Quarztrümmern abgeschnitten werden und bei einer Mächtigkeit von 6 bis 8 Fuß (1,83 bis 2^{m},44) 3 bis 6 Proc., bei einer solchen von $^{1}/_{2}$ Zoll (12^{mm},7) und darüber 10 bis 12 Proc. Kupfer geben.

Diese reineren Erzportionen zeigen im feuchten Zustande eine apfelgrüne, beim Trocknen zum Grünlichweiß sich abändernde Farbe. Das Mineral ist frei von Carbonaten, durchaus nicht thonartig und bildet eine Art von Kupferchlorid, ein Hydrosilicat von Magnesia, Kupferoxyd, Thonerde und Eisenoxyd. Von verdünnten Säuren wird es wenig angegriffen, von concentrirter Schwefelsäure aber unter Abscheidung von flockiger, durch Behandlung mit verdünnter Natronlauge von beigemengtem Quarz- und Magneteisensand leicht zu trennender Kieselsäure zersetzt. In einem durch sorgfältiges Waschen und Schlemmen von gröbern Körnern und den feinsten, lange suspendirt bleibenden Theilchen befreiten Antheile des Minerals fand G. W. Hawes:

Ungelöstes . . .	6,22	oder nach	SiO_2 . . .	30,73
SiO_2	28,93	Abzug des	Al_2O_3 . .	14,67
Al_2O_3	13,81	Ungelösten	Fe_2O_3 . .	5,35
Fe_2O_3	5,04		FeO . . .	0,29
FeO	0,27		MgO . . .	18,55
MgO	17,47		CuO . . .	17,58
CuO	16,55		H_2O . . .	12,83
H_2O	12,08			
	100,37			100,00

und berechnete aus diesen Ergebnissen das Sauerstoffverhältniß zwischen Monoxyden, Sesquoxyden, Säure und Wasser zu sehr annähernd 4 : 3 : 6 : 4, so daß die Zusammensetzung des Venerits (falls das Mineral eine homogene Substanz ist) den Chloriden nahe steht.

Die Verhüttung dieses Erzes bot eine interessante Aufgabe dar, indem es einerseits bei seiner Strengflüssigkeit der Beschickung nur in geringen Mengen zugesetzt werden kann, anderseits eine hydrometallurgische Behandlung zu kostspielig sein würde, da zur Extraction des Kupfers

eine vollständige Zersetzung des Silicats durch Säuren erforderlich ist. Während nach J. Douglas jun. Beobachtungen dem Kieselkupfererze (Chrysocolla), einem einfachen Kupfersilicate, durch Digestion mit einer kochsalzhaltigen Eisenchlorürlösung das Kupfer vollständig entzogen wird, verhält sich der Venerit indifferent gegen eine solche Lösung sowohl vor, als nach dem Zubrennen (Glühen). Hunt fand indessen, daß das Erz nach dem Erhitzen mit kohlenstoffhaltigen Substanzen in verschlossenen Gefäßen zu Dunkelrothglut seinen Kupfergehalt an die Kochsalz-Eisenchlorürlösung rasch abgibt, indem ohne Zweifel durch diese Behandlung das Kupfer des Silicats zunächst zu Metall reducirt und dann beim Erkalten an freier Luft rasch zu einem Gemenge von Oxydul und Oxyd umgewandelt wird, welches sich mit Eisenchlorür zu Kupferchlorür und Kupferchlorid umsetzt. Proben des Erzes, mit einem geringen Zusatze von Holz oder bituminösem Steinkohlenpulver 3 bis 4 Stunden lang zu gelindem Rothglühen erhitzt und an der Luft erkaltet, gaben an die erwähnte heiße Flüssigkeit ihren ganzen Gehalt an Kupfer ab, welches letztere zum größten Theil als Chlorür in Lösung ging, wie daraus hervorgeht, daß zum Fällen von 100 G.-Th. metallischen Kupfers aus der farblosen Flüssigkeit nur ungefähr 47 Th. metallisches Eisen erforderlich waren.

Diese Beobachtungen Hunt's wurden bald verwerthet, und jetzt werden, nach den Mittheilungen im Engineering and Mining Journal, October 1876 S. 263 auf den Werken der „Chemical Copper Company" zu Phönixville (Pa.) täglich mehrere Tonnen „Thonerze" auf hydrometallurgischem Wege verhüttet. Professor B. Silliman construirte unter thätiger Beihilfe von Wm. Edmondson für die Behandlung dieser und ähnlich beschaffener Erze in continuirlichem Betriebe einen besondern, im Januar 1876 in Phönixville ausgeführten Muffelofen, der in den Figuren 18 bis 23 nach den Werkzeichnungen abgebildet ist. Die Form, die Dimensionen und die ganze Einrichtung desselben wurde durch die besondern Eigenschaften des Erzes bedingt, welches, von der Grube mit einem Gehalte von 20 bis 25 Proc. Bergart angefahren, beim Trocknen zu einem leichten, lockern, mit Stücken von unzersetztem Gestein gemengten Pulver zerfällt. In diesem Zustande läßt es sich mit Steinkohlenpulver oder einer ähnlichen reducirend wirkenden Substanz ohne Mühe innig mengen. Da es ein auffallend schlechter Wärmeleiter ist, gleichzeitig aber die Muffelwandungen zu möglichster Beschränkung des Brennstoffverbrauches möglichst schwach sein müssen, so dürfen die Chargen von nur geringer Dicke sein, um ein rasches Erhitzen derselben zu ermöglichen und zu starke Belastung der Wand zu vermeiden.

Die Wände der beiden Muffelkammern oder Muffeln sind aus den besten, eine Schicht stark mit größter Sorgfalt gelegten und mit den Umfassungsmauern an mehrern Stellen fest verbundenen feuerfesten Ziegelsteinen construirt (Fig. 19 und 22). Die 10 Fuß (3^m,05) hohen, 12 Fuß (3^m,66) tiefen und 2 Fuß (0^m,61) breiten Kammern fassen je etwa 14000 bis 15000 Pfund (6350 bis 6804^k) trocknes Erz, von welchem in frisch gefördertem Zustande die Bergtonne ungefähr 33 Cubikfuß (0^{cbm},934) im Gewichte von 2352 Pfd. (1067^k) faßt, während es nach dem Trocknen etwa 75 Pfd. pro 1 Cubikfuß (etwa 1200^k pro 1^{cbm}) wiegt. Aus dem in der Mitte zwischen beiden Muffeln liegenden Herde strömen die Feuergase zunächst nach außen, dann aufwärts zwischen die äußern Muffelwände und die Umfassungsmauern, hierauf wieder abwärts in den zwischen beiden Muffeln befindlichen mittleren Raum, wo sie durch einen aus Figur 19 ersichtlichen gemauerten horizontalen Scheider dem unter der zum Trocknen des Erzes dienenden Sohle hinwegstreichenden Systeme von Zügen zugeführt werden und, nachdem sie die Muffelwände in deren ganzen Ausdehnung bestrichen haben, schließlich der Esse zuströmen. Diese Einrichtung bewährte sich als ganz zweckentsprechend, indem sämmtliche Theile der Muffelkammern sehr gleichmäßig erhitzt werden. Die von den Feuergasen, wie Figur 18 zeigt, vor ihrem Eintritte in die Esse erhitzte Trocknungssohle hat über 500 Quadr.-Fuß (46^{qm},45) Fläche und ist aus großen, auf den Scheidewänden der Züge ruhenden Breitziegeln construirt (Fig. 19). Jede Muffel hat zwei zum Eintragen der Beschickung dienende, mit einer Eisenplatte bedeckte Oeffnungen, die mit einem zum Entweichen der während des Calcinationsprocesses entwickelten Wasserdämpfe und Gase, gleichzeitig auch zum bequemen Oeffnen und Schließen der Oeffnung dienenden Gasrohre versehen sind. Die zum Austragen der geglühten Beschickung bestimmten beiden ausbalancirten Thüren (Fig. 23) bewegen sich in senkrechten Führungen. Die zum Transporte des reducirten Erzes dienenden Wagen stehen dicht unter und vor den Austragsthüren.

Die Reduction des Kupfersilicats in diesen Muffeln dürfte entweder durch unmittelbare Einwirkung des Kohlenstoffes auf das Kupferoxyd ($C + CuO = CO + Cu$), oder durch gleichzeitige Einwirkung von Kohlenwasserstoffgasen und Kohlenoxyd auf das letztere — in diesem Falle unter Bildung von Wasser und Kohlensäure — vermittelt werden. Anthracitpulver als Reductionsmittel wirkt, wie die Erfahrung bald lehrte, viel zu langsam und erfordert eine zu hohe Temperatur, um irgend vortheilhaft zu sein; eine mit diesem Materiale beschickte Erzpost war selbst nach 48 stündigem, ununterbrochenem Glühen nur theilweise reducirt. Weit besser wirkte

Pulver mit bituminöser Steinkohle; die Reduction erfolgte zwar vollständig, nahm indessen noch immer zu viel Zeit in Anspruch, indem ein auf der Trocknungssohle vorgerichtetes Gemenge von 15 000 Pfd. (6804^k) trocknem Erz und 1500 Pfd. (680^k) Steinkohlenpulver zur Reduction 60 Stunden erforderte, während man von vorn herein bezüglich der Dauer des Reductionsprocesses und des durch dieselbe bedingten Brennstoffverbrauches günstigere Resultate erwartet hatte. Nachdem dessenungeachtet dieses Verfahren mehrere Monate mit recht günstigen Ergebnissen befolgt worden, kam man auf die Anwendung von Steinkohlentheer, von welchem 1 Barrel (etwa 400 Pfd. oder 181^k) an Stelle der 1500 Pfd. (680^k) Steinkohlenpulver genommen wurde. Die Reduction erfolgte nun vollständig binnen 30 Stunden, und zwar bei einer niedrigern Temperatur als früher bei der Anwendung von Steinkohlen, was leicht erklärlich ist. Beim Erhitzen eines möglichst innigen Gemenges von Erz und Theer in der Muffel tritt eine chemische Wirkung erst bei Dunkelrothglut (unter 500°), also bei einer Temperatur ein, bei welcher bekanntlich in einem Kohlenwasserstoffstrom die Reduction der Eisenoxyde zu Eisen erfolgt, bei der aber der Theer reichliche Dämpfe abgibt, welche die bereits ziemlich stark erhitzte Beschickung in dem geeigneten Momente durchdringen und eine rasche und sehr vollständige Reduction des Kupfers vermitteln, wogegen das bei Anwendung von Anthracit, Holzkohle oder Koke entwickelt Kohlenoxyd nur langsam auf das Kupferoxyd wirkt, wozu überdies eine beträchtlich höhere Temperatur erforderlich ist, bei Benutzung bituminöser Steinkohle aber ein beträchtlicher Antheil, der bei einer unter dem Reductionspunkte des Kupfersalzes liegenden Temperatur aus jenem Brennstoffe entwickelten Hydrocarbüre für den Proceß verloren geht und die zurückbleibenden Kokes in Folge ihres unvortheilhaften Aggregatzustandes nur langsam und unvollständig zu wirken vermögen.

Allem Anscheine nach entsprechen die Dimensionen und Einrichtungen des beschriebenen Muffelofens dieser in jeder Art vortheilhaften Wirkungsweise des Kohlentheers aufs Beste; nur dürfte eine vollkommenere Heizmethode für die Muffeln dringendes Bedürfniß sein, weshalb auch die Anlage von Gasgeneratoren definitiv beschlossen ist, nachdem die mit einem solchen Ofen 9 Monate lang in continuirlichem Betriebe im Großen ausgeführten Versuche die bedeutenden Vorzüge derselben deutlich klargelegt haben und ein Umbau des Feuerraumes durch die Anlage eines Gasofens nicht erforderlich gemacht werden wird.

Beim Ausziehen der Chargen oxydirt sich das reducirte Kupfer in Folge der Berührung mit der äußern Luft sofort und löst sich in diesem Zustande im Hunt-Douglas-Bade leicht auf. Das geglühte, vorher

feinpulverige Erz zeigt eine merkwürdige Texturveränderung; es ist ganz körnig geworden, so daß es vom gedachten Lösungsmittel leicht und vollkommen durchdrungen wird, während es vor dem Glühen und der durch dasselbe vermittelten Beseitigung des Hydratwassers für Flüssigkeiten fast ganz undurchdringlich ist. H. H.

Praktische Mittheilungen über die Anwendung von Gasöfen bei der Tafelglasfabrikation; von Wilh. Dillinger in Offenburg.

Die vor Jahren schon anerkannte Wichtigkeit der Gasheizung für die Tafelglasfabrikation gab seit mehr als zwei Decennien Veranlassung zu mehrfachen Versuchen. Zuerst war das Schinz'sche System dazu ausersehen, welches sich auch gleich anfangs bei der Hohlglasfabrikation bewährte, während dasselbe in der Tafelglasfabrikation eine größere Verbreitung nicht finden konnte. Darauf folgten die Proben mit dem Siemens'schen System und allen seinen Abarten. Die Wahl unter den Gasfeuerungssystemen war damals überhaupt mehr dem Zufall überlassen, weil diese Sache noch zu neu war und Erfahrungen darüber gänzlich fehlten. Trotzdem ist heutzutage die Einführung der Gasöfen bei der Glasfabrikation schon sehr verbreitet, und zwar in allerlei Arten. Für die Tafelglasfabrikation ist es bis heute noch nicht festgestellt, welches System sich am Besten bewährt. Nachdem ich bisher nur das Schinz'sche System in Anwendung brachte und nach vielen Abänderungen, ganz dem Gebrauche von Schinz entgegen, einen Schmelzofen mit 10 Häfen hergestellt habe, bei welchem sich durchaus keine Betriebsmängel mehr zeigen, so unternehme ich es nun, dessen Resultate nebst der Ofenconstruction bekannt und dadurch Andern eine Gelegenheit zu geben, die Erfolge ihrer Versuche damit in Vergleich zu bringen, um dann das Beste in dieser höchst wichtigen Sache endlich ausfindig machen zu können.

Solchen Fabrikanten gegenüber, welche noch gar keine Gasöfen einführten, halte ich es jedoch für angemessen, vorausgehend jene Mängel hervor zu heben, welche bei Anwendung anderer verschiedener Gasöfen mir mehrseitig als nachtheilig geschildert wurden. Um denselben auch zugleich Gelegenheit zu bieten, den Unterschied der mir bekannten Systeme kennen und deren Verwendbarkeit für die Tafelglasfabrikation selbst beurtheilen zu lernen, führe ich nachfolgende Systeme mit ihren Eigenthümlichkeiten auf.

1) Schinz (1858 **150** 332. 1861 **164** 347) wendet gepreßte Luft durch Ventilatoren an zur Verbrennung des Gases sowohl, wie auch bei den Generatoren zur Gaserzeugung. Die Luft wird mit Abhitze des Schmelzofens erwärmt.

2) Siemens (1862 **166** *270. 1863 **167** *283. 439. 1866 **180** 127) hat natürlichen Luftdruck mittels getrennt stehenden Kamins; derselbe erwärmt mit der Abhitze des Schmelzofens nicht nur die Luft, sondern auch das Gas, indem die Flamme abwechselnd auf der einen Seite des Schmelzofens eintritt, um auf der andern Seite desselben durch einen Canal abzuziehen und diesen vorzuwärmen, bis die Gasflamme wieder von jener Seite her in den Schmelzofen geleitet wird.

3) Nehse benutzt auch natürlichen Luftdruck durch getrennte Kamine. Das Wechseln der Flamme ist dabei vermieden und wird hier mit der Abhitze des Schmelzofens nur die Luft erwärmt. (Vgl. *1876 **220** 427.)

4) Boetius (*1870 **197** 498) wendet natürlichen Luftdruck an, stellt aber den Kamin über den Schmelzofen. Die Lufterhitzung geschieht durch jene Wärme, welche die Feuerungsräume der Generatoren an einen Mauerpfeiler abgeben, der die beiden Generatoren trennt und durch welchen die Luftcanäle geführt sind.

So vortrefflich sich die Siemens'schen Regenerativöfen für viele andere Zwecke bewähren, so ist doch durch Erfahrungen schon längst festgestellt, daß dieses System bei Verwendung für Tafelglasöfen mit wesentlichen Mängeln verbunden ist. Bei einem Schmelzofen für Tafelglas besteht nämlich die Anforderung nicht blos darin, einen sehr hohen Hitzegrad zu erzielen, sondern es muß vielmehr in der Wahl eines Systemes ebenso sehr darauf Rücksicht genommen werden, daß die Eigenart desselben auch den Eigenthümlichkeiten dieser Fabrikation allseitig anpaßt, was aber grade bei den Regenerativöfen durchaus nicht zutrifft. In der Zeit der Verarbeitung des geschmolzenen Glases muß der Schmelzofen auf eine niedrige Temperatur herabgebracht werden, besonders dort, wo Trommeln im Gebrauche sind, damit die Glasmasse die zum Anfangen entsprechende Consistenz erhält. Es liegt hierin ein sehr wesentlicher Factor zur Erhaltung der Reinheit des geschmolzenen Glases, welches verarbeitet werden soll, und jeder erfahrene Fachmann wird wissen, welche Nachtheile bei ungleichmäßiger Ofenhitze entstehen. Das beständige Wechseln der Flammeneinströmung bewirkt nun aber, daß das Glas auf jener Seite zu heiß wird, wo die Flamme eintritt, und zum Anfangen somit zu weich, auf der Ausströmungsseite dagegen zu streng flüssig wird, weil das Glas dort durch das Eindringen der äußern Luft

erkaltet. Die Mittelhäfen aber stehen immer in der Flamme, in welchen dann auch nicht leicht lauteres Glas zu bekommen ist.

Diesem Uebelstande wurde bei dem Nehse'schen Gasofen ziemlich abgeholfen; die Flammeneinströmung ist hier bleibend, es zieht sich die Flamme von der Mitte des Ofens aus seitwärts zwischen den Häfen hindurch, hinter welchen die Abhitze durch die Abzugscanäle abwärts und von da durch den Kamin weiter geführt wird. Zwischen diesen Ableitungscanälen wird durch die Erwärmungscanäle die Luft aufwärts zum Verbrennungsraume geleitet, wobei dieselbe erhitzt wird. So sinnreich dieser Lufterwärmungsapparat auch ist, theilt er doch wieder denselben Nachtheil mit den Siemens'schen Gasöfen, welcher im Erkalten jener Canäle besteht, die zur Lufterhitzung bestimmt sind. Wie schon erwähnt, steht der Schmelzofen zur Zeit der Verarbeitung des geschmolzenen Glases in sehr gemäßigter Temperatur. Der Druck der kalten Luft außerhalb des Feuerungsraumes bewirkt das starke Einströmen der äußern Luft durch die Arbeitsöffnungen in den Schmelzofenraum, welche in der Arbeitszeit geöffnet sein müssen. Hierdurch erkalten nach und nach mit dem Ofen auch die Canäle ganz bedeutend, welche für die Ableitung der Abhitze bezieh. zur Lufterwärmung bestimmt sind, und die zur Gasverbrennung zuzuführende Luft ist somit nicht mehr ausreichend, zu erwärmen. Dieser Uebelstand führt dann beim Wiederbeginn der Schmelzzeit zur Nothwendigkeit, daß der Schmelzofen jewcils vor dem erstmaligen Einfüllen der Häfen mit dem Gemenge 3 bis 4 Stunden lang vorgeheizt werden muß, damit die erkalteten Lufterwärmungscanäle wieder entsprechend erhitzt werden. Darin liegt ein großer Zeit- und Brennmaterialverlust, der sehr hoch anzuschlagen ist, weil hierbei die Erzeugung im Monate um eine ganze Schmelze sich verkürzt und der leere Schmelzofen lange Zeit ganz nutzlos geheizt wird.

Bei solchen Gasöfen hat aber auch erfahrungsgemäß die Witterung noch einen sehr nachtheiligen Einfluß, wodurch der Verlauf der Schmelze sich oft verändert und vielfach verzögert. Bläst der Wind nämlich direct unter die Roste der Generatoren, so übt er einen großen Druck auf den innern Raum der Generatoren und des Schmelzofens aus, und die Verbrennung geht vortrefflich vor sich. Bei der entgegengesetzten Windrichtung aber bereitet derselbe dann einen Gegendruck auf die durch den Kamin ausströmende Luftsäule. Der rasche Zutritt der äußern kalten Luft in die Generatoren wird dadurch gehemmt und die Verbrennung des Gas erzeugenden Brennstoffes unmöglich gemacht oder doch wenigstens sehr reducirt, wodurch dann eine große Verzögerung im Schmelzprocesse unausbleiblich erfolgen muß, weil das erforderliche Gas

zur Beheizung des Schmelzofens unzureichend wird. Unter solchem Mißstande kann die Regelmäßigkeit des Geschäftsganges und die Sicherheit einer bestimmten Erzeugung nach Quantität und Qualität sich niemals ergeben, auch wenn der Betrieb in allen Theilen sonst makellos vor sich geht.

Ganz frei von allen diesen Mängeln ist dagegen das Gasheizungssystem von Schinz mit Anwendung von gepreßter Luft, welches ich, wie erwähnt, ausschließlich anwendete. Allerdings ist für den Ventilator eine Betriebskraft nöthig, welche da jedoch keinen Kostenaufwand verursacht, wo eine constante Wasserkraft zur Verfügung steht. Ist eine solche aber nicht vorhanden, so muß eine Dampfmaschine für ein Pochwerk oder einen Kollergang ohnehin aufgestellt werden, welche dann auch für den Ventilatorbetrieb benutzt werden kann. Der Brennmaterialverbrauch wird hierdurch freilich erhöht, doch erhält man dafür einen regelmäßigen und zuverlässigen Verlauf der Schmelzzeit und in Folge dessen eine gesicherte Production, welche die Grundlage für das Gedeihen des Geschäftes bildet.

Die Construction dieses Schmelzofens mit 10 großen Häfen ist folgende: Derselbe hat vier Generatoren, wovon beiderseits des Schmelzofens je zwei einen Pfeiler bilden und durch einen Zwischenraum von etwa 4^{m} Breite getrennt sind. Die Einfüllungsöffnungen derselben reichen bis zur Sohle des Hüttenraumes hinauf, und auf dieser Höhe ist durch ein Verbindungsgewölbe über diesem Zwischenraum eine Fläche für den Schmelzofen hergestellt. Die Generatoren stehen somit unter und der Schmelzofen über der Hüttensohle, während der Raum zwischen den zwei Generatorpfeilern eine Art Keller unter dem Schmelzofen darstellt. Unmittelbar an die vier Ecken des Schmelzofens anschließend befindet sich je eine der vier Trommeln, welche auf den Generatoren ruhen und zwar so, daß jede Trommel einen Pfeiler auf jeder Ecke des Schmelzofens abgibt, in welchem dann über der Trommel je ein Lufterwärmapparat eingemauert ist. Der Schmelzofen hat keine Tonne und die Bank desselben ist in der Mitte des Ofens etwa 10^{cm} höher als an der Langseite des Ofens. In zwei geschlossenen Reihen stehen je 5 Häfen im Schmelzofen, und zwischen beiden in der Mitte desselben ist ein Zwischenraum von etwa 15^{cm} für die mittlern Flammen. Die Häfen sind auf der Seite der Brustmauer nach unten stark verjüngt, wodurch dieselben oben an der Mauer anstehen, während unten auf der Bank zwischen der Hafenwand und der Brustmauer ein Raum für die Flamme hinter den Häfen bleibt. In der Mitte des Ofens auf beiden Seiten hinter den Häfen ist das Ablaufloch für das Herdglas, welches ganz beliebig in

den Keller abgelassen werden kann. Die Abhitze wird auf jeder Ecke des Schmelzofens in die Trommeln geleitet, um dieselben während der Schmelzzeit glühend zu erhalten, und von den Trommeln aus führt ein seitwärtiger Canal durch das Mauerwerk die Abhitze weiter hinauf zu den darüber eingemauerten Lufterwärmapparaten. Aus einem gemeinschaftlichen Canal, welcher quer vor jeder der beiden Schmalseiten des Schmelzofens und unter den beiderseitigen Trommeln sich hindurchzieht, wird das Gas, von je zwei Generatoren aufgenommen, dann in die drei Verbrennungsschlitze des Schmelzofens und zu den beiden Trommeln geleitet, wenn diese zur Arbeitszeit geheizt werden müssen. Ueber diesem Gascanal liegt frei auf der Höhe der Schmelzofenkuppel zwischen den beiden Trommelpfeilern parallel eine Gußröhre, welche die erwärmte Luft durch die Ableitungsröhren zu den Verbrennungsschlitzen des Schmelzofens und zu den Trommeln führt. Hier kann mittels Schieber die Luft und das Gas bis auf ein Minimum regulirt werden, wie es mit natürlichem Luftdruck zu erreichen unmöglich ist. Eine Erkaltung der Lufterwärmapparate kann bei dieser Construction niemals eintreten. Durch die Verwendung des Gases bei den Trommeln bleiben auch bei der Arbeitszeit die Generatoren in gleicher Wärme, welche andernfalls in der Temperatur sehr verlieren würden, da der Gasverbrauch in jener Zeit für den Schmelzofen allein sehr gering ist. Unmittelbar nach der Arbeitszeit kann daher mit dem Einlegen des Gemenges sofort begonnen werden, denn während des Abnehmens der Walzen wird der Schmelzofen schon wieder in die ausgiebigste Hitze gebracht. Aus diesem Umstande ersieht man, wie die Leistungsfähigkeit dieses Ofens auch in dieser Richtung ausgenutzt werden kann, der ohnehin nie durch Witterungsverhältnisse Störungen erleidet und Zeit- und Brennmaterialverlust erfordert.

Vorzügliche Wirkung ergeben die Flammen hinter den Häfen während des Schmelzens, wie auch zur Zeit der Arbeit. Das Glas erhält dadurch eine gleichmäßige Consistenz und kann somit weder rauh noch windisch werden, weil hier die Wärme durch die geöffneten Arbeitslöcher sich herausdrückt, bei den andern Oefen dagegen die kalte Luft in den Ofenraum hineindringt. Die Flammenvertheilung ist nur bei diesem System in der Weise ausführbar, daß man die Flammen beliebig an jedem Platze eintreten lassen kann, wo sie am nützlichsten zu wirken im Stande sind.

Diese Vorzüge zusammengenommen verschaffen solche schwer wiegende Vortheile, daß diesen gegenüber der Brennmaterialverbrauch für den Ventilatorbetrieb mehr wie ausgeglichen wird, wenn dazu Dampfkraft nöthig ist.

Die Form der Häfen ist nicht ohne Einfluß beim Schmelzen und nicht minder wirkt dieselbe, nach meinen Beobachtungen, auf die Reinheit des Glases. Diese Ofenconstruction erfordert ohnehin schon eine besondere Form der Häfen, welche grade so beschaffen ist, daß sie nach beiden Seiten hin wesentliche Vortheile hervorbringen muß.

Mit diesem Schinz'schen Systeme machte ich vor 17 Jahren schon den ersten Versuch bei einem Ofen mit zwei Häfen, welche Schinz selbst damals überall einführte. Bei gleich großen Häfen und mit demselben Gemenge, welches gleichzeitig in einem Schmelzofen mit Rostfeuer in Verwendung war, wurde in dem Gasofen die Schmelzdauer um 6 Stunden verkürzt. Trotz diesem vorzüglichen Resultate konnte jener Ofen dennoch im Betriebe nicht erhalten werden, weil das Arbeitspersonal dafür im Verhältnisse zur Production zu groß war. Jener Ofen wurde mit Holz geheizt. Bei diesem Versuche aber habe ich die Ueberzeugung gewonnen, daß dieses System zur Tafelglasfabrikation sich vortrefflich eignet, wenn nämlich die Erzeugung mit einem Gasofen in den gleichen Umfang gebracht werden kann, welche ein gewöhnlicher Rostofen ergibt. Ich versuchte es daher später in Kolbermoor bei Torfverwendung mit einem Schmelzofen von 8 Häfen, neben welchem auch noch 4 Trommeln mit Gas geheizt wurden. Das Resultat damit war eine monatliche Erzeugung von 9200^{qm} Tafelglas in 19 Schmelzen und bei folgendem Gemenge: 1500^{k} weißen Sand, 467^{k} Sulfat, 538^{k} Kalk und 19^{k} Kohle. Der Torf wurde über dem Schmelzofen durch abgehende Wärme vorgetrocknet, und erwies sich dieses Brennmaterial bei dieser Gasheizung als ganz vortrefflich geeignet für den Betrieb einer Tafelglasfabrik.

Auf Grund dieses Ergebnisses habe ich mich dann entschlossen, in der Tafelglasfabrik Köflach (Steiermark), welche ich eingerichtet habe, einen Schmelzofen nach demselben System mit 10 großen Häfen zu erbauen, weil hier ohnehin auch eine Wasserkraft zur Verfügung stand. Als Brennmaterial dient die Braunkohle dieses Reviers, welche im Kohlenstoffgehalt gegen die Steinkohle an der Saar sich wie 24 zu 80 verhält. Der Heizeffect bei dieser Braunkohle wird aber noch durch den Gehalt von 14 Proc. gebundenem Wasser geschwächt, so daß deren Brennwerth gegenüber der Saarkohle wie 1 zu 4 angenommen werden muß. Es ist noch zu erwähnen, daß in Steiermark, wie auch allgemein in Oesterreich, ausschließlich sehr hartschmelzender Quarz vorkommt, welchen die österreichischen Tafelhütten nur bei einem Zusatze von 60 bis 90 Proc. Sulfat schmelzen können. Während ich den weißen Kieselsand von Penzberg in dem Kolbermoorer Torfgasofen mit 31 Proc. Sulfat geschmolzen habe, bedarf ich beim Köflacher Quarz 44 Proc. Sulfat,

was indessen gegen den sonst gewöhnlichen hierländischen Zusatz als sehr gering anzunehmen ist. Ich mache auf die Beschaffenheit dieses Materials aufmerksam, weil dieselbe auf die quantitative Erzeugung einen nachtheiligen Einfluß ausübt und beim Vergleiche mit der nachfolgenden Productionsleistung des 10häfigen Ofens daher in Rechnung zu nehmen ist.

An der Hand meiner Erfahrungen habe ich mit Rücksicht auf große Erzeugung und unter Beobachtung aller Umstände, welche auch auf die Reinheit des Glases wesentlich einwirken, diesen großen 10häfigen Schmelzofen zu einer Vollkommenheit gebracht, daß nach der Betriebszeit von 5 Jahren auch nicht das Geringste daran zu verbessern war, weil derselbe sich seitdem in jeder Beziehung bewährt hat.

Für eine ganze Schmelze brauchen die 10 Häfen dieses Schmelzofens 6471^{k} Gemenge und Scherben zur Einfüllung. Daraus werden erhalten in Walzen für Tafelglas 4369^{k},5, Abfälle als Kappen und Nebel 1365^{k}; das geschmolzene Glas einer Schmelze wiegt somit 5734^{k},5. Das Gewicht zwischen dem eingefüllten Material und jenem des geschmolzenen Glases differirt also um 736^{k},5, wonach sich in einer Schmelze durch Verflüchtigung und sonstigen Abgang der Verlust auf 11,38 Proc. beziffert.

Ein Hafen erfordert also in einer Schmelze 647^{k} Gemenge und liefert daraus 573^{k} geschmolzenes Glas, woraus eine Tafelfläche von 79^{qm},5 eingeschlossen des üblichen Uebermaßes erzeugt wird.

1^{qm} Tafelglas $^{4}/_{4}$ (2^{mm}) stark hat in Köflach ohne Uebermaß ein Gewicht von 5500^{g}, mit dem Glasmacher-Uebermaß 5770^{g}. Die monatliche Erzeugung in 15 Schmelzen ergibt 86 017^{k},5 geschmolzenes Glas, woraus, nach Abzug der Abfälle (Kappen und Nebel) im Gewicht von 20 475^{k}, 65 542^{k},5 in Walzen für Tafelglas abgeliefert werden.

Bei dieser Production hat der Schmelzofen nebst den vier Trommeln einen Brennmaterialaufwand von durchschnittlich 500^{t} Köflacher Braunkohle im Monat, wovon in der Arbeitszeit von 13 Stunden (vom Abgeben bis Glasmacherfeierabend) 8^{t}, somit im Monat 120^{t} für den Schmelzofen und die vier Trommeln verwendet werden; die übrigen 380^{t} bedarf der Schmelzofen während der Zeit des Schmelzens im Laufe eines Monates. Die Betriebsperiode (Campagne) eines solchen Schmelzofens hat eine Dauer von 12 Monaten ohne irgend welche Unterbrechung oder einer Reparatur.

Die Anwendung von Unterwind bei den Gasgeneratoren verleiht diesem Gasfeuerungssystem einen großen Vorzug, weil die Gaserzeugung ganz genau nach Bedarf hergestellt werden kann. Den hohen Werth dieser Einrichtung hat auch Siemens dadurch anerkannt, daß er in

neuester Zeit an Stelle des Unterwindes seine patentirten Dampfstrahlgebläse zur Benutzung bei Gasgeneratoren empfiehlt. Alle von ihm aufgeführten Vortheile, welcher damit zu erreichen wären, bezweckt der gepreßte Wind vollständig, welcher bei vorhandener Wasserkraft jedenfalls noch billiger ist als der Dampfverbrauch bei dem Siemens'schen Patent. Neben allen diesen Vorzügen, welche die Schmelzöfen des Schinz'schen Systemes nach meiner Construction für die Tafelglasfabrikation ergaben, sind deren Anlagekosten keinesfalls höher als jene der Siemens'schen oder Nehse'schen Schmelzöfen. Bei Hohlglas- und Flaschenfabrikation sind dieselben schon längst in Verwendung und zwar mit den erfreulichsten Resultaten.

Alle Anhaltspunkte sind in den vorstehenden Mittheilungen über die Betriebsergebnisse meines Schinz'schen Schmelzofens zu dem Zwecke gegeben, dieselben mit den Leistungen anderer Gasöfen vergleichen zu können, und ich glaube hiermit den Weg eröffnet zu haben, auf dem man endlich durch gegenseitige Aufklärung zu der Einsicht gelangen wird, welches Gasheizungssystem für die Tafelglasfabrikation die besten Erfolge aufweist.

Ich beschäftigte mich schon lange mit dem Gedanken, diesem Fabrikationszweig auch ein Gasheizungssystem mit natürlichem Luftdrucke ebenso anzupassen, wie ich es mit dem Schinz'schen Systeme durchgeführt habe, und kam zu der Ueberzeugung, daß sich hierzu das oben erwähnte System von Boetius durchaus eignet.

Eine vollständige Verbrennung kann nur bei richtiger Mischung von Gas und Luft erreicht werden, wenn zugleich ihre Verbindung auch rasch stattfindet. Dies wird neben der Einfachheit des genannten Systemes hier ebenso vollständig erreicht, als es bei jedem andern Gasofen mit natürlichem Luftdrucke herzustellen möglich ist, und zwar mit weit geringern Kosten für die Anlage dieses Schmelzofens. Zur bessern Handhabung bei der Zuleitung von Gas und Luft habe ich eine Vorrichtung angebracht, wodurch dieselbe genau zu reguliren ist, und man hat den Betrieb dieses Gasofens hierdurch vollständig in der Gewalt. Beim Verbrennungscanal vertheilt ein Apparat die warm einströmende Luft in mehrere Säulen, womit die Mischung von Gas und Luft bestens bewirkt und nebenbei noch eine rasche und innige Verbindung derselben hergestellt wird. Mit diesen Verbesserungen habe ich einen Schmelzofen construirt, bei welchem die Generatoren getrennt stehen und der vorerwähnte Zwischenpfeiler beseitigt ist. In den Wandungen der Generatoren nämlich ist ein System von Gußröhren eingemauert, welche zur Erwärmung der durchströmenden Luft dienen. Der Wärmegrad derselben erhöht sich

dadurch bedeutend, daß die eindringende Luft auf eine weit größere Wärmfläche vertheilt ist als bei der Canalleitung in dem massiven Mauerpfeiler. Selbstverständlich kann bei diesem Lufterwärmapparat keine Erkaltung vorkommen, und beim Beginn der Schmelze wird daher der Schmelzofen sofort wieder in hohe Temperatur gebracht werden. Bei den Generatorrosten, wie bei den Einströmungsöffnungen zu dem Lufterwärmapparate ist vorzugsweise darauf Rücksicht genommen, daß sich bei stürmischer Witterung der Wind von keiner Richtung her fassen und dadurch Unregelmäßigkeiten im Gange des Schmelzofens herbeiführen kann. Die Trommeln werden auch mit Gas und erwärmter Luft geheizt.

Die Schmelzofenconstruction wird genau beibehalten, wie sie bei gewöhnlicher Rostfeuerung im Gebrauche ist, nämlich mit einer tiefen Tonne, deren Mitte ein Sattel ausfüllt. In dieser sammelt sich das Herdglas, welches ganz beliebig in den Kellerraum abgelassen werden kann. An jener Stelle, wo sonst der Rost angebracht ist, befindet sich der Verbrennungscanal. Die Flamme tritt daher seitwärts aus der Tonnentiefe in den Schmelzofen, womit dieselbe im Ofenraume selbst eine längere Strömung erhält und somit vollständig ausgenutzt wird.

Ich gehe von der Ansicht aus, daß bei allen Schmelzöfen mit Gasheizung bei natürlichem Luftdrucke die frühere Ofenconstruction beibehalten werden soll, weil sie in dieser längst bewährten Form bei Rostfeuerung aus den Erfahrungen mancher Menschenalter herausgewachsen ist. Mit der Einführung von Gasheizung gestalteten sich aber bekanntlich auch die Schmelzöfen anders, und welcher Glasfabrikant weiß nicht von Betriebsstörungen zu erzählen, welche ihm bei Einführung der Regenerativöfen allein durch Hafenbruch und Herdglas erwachsen sind, weil dabei auf den Glasablauf nicht gedacht wurde. Jeder Glasfabrikant wußte auch, daß es bei einem Ofen mit Rostfeuerung nöthig ist, die Häfen auf eine erhöhte Bank zu stellen, um einen heißgehenden Schmelzofen zu bekommen. Im Ofenraum selbst wurde dadurch ein Höhenunterschied zwischen der Rostfläche und dem Stande der Häfen hergestellt, wodurch die Flammenströmung eine raschere wurde und in Folge dessen eine bessere Verbrennung stattfand. Außerdem erhielt die Flamme eine längere Strecke durch den Ofen, wobei die Stichflamme noch die Häfen berührte. Diese Vorrichtung entspricht ganz den Grundsätzen der Pyrotechnik, welche bei der Gasheizung ja ebenso gut zur Geltung kommen müssen, und es liegt somit gar kein Grund vor, jene Schmelzofenform für Rostfeuerung bei den heutigen Gasöfen nicht anzuwenden, nachdem sich dieselbe seit langer Zeit bestens bewährte und sich der

Eigenart dieser Fabrikation in langem Zeitlaufe ganz nachgebildet hat. Bei allen mir bekannten Gasheizungssystemen mit natürlichem Luftdrucke wurde aber grade darauf bisher gar keine Rücksicht genommen, weil man den Werth davon verkannte, und ich glaube besonders in dieser Abweichung eine jener Ursachen zu finden, welche manchem Glasfabrikanten bei Einführung der Gasöfen bedeutenden Schaden brachten und den Vortheil derselben bei Tafelglasfabrikation für längere Zeit in Frage stellten. Aus diesen Gründen unterzog ich mich der Aufgabe, das beschriebene Gasheizungssystem mit Kamin der schon längst bewährten Schmelzofenconstruction bei der frühern Rostfeuerung ganz genau anzufügen, damit beim Betriebe nur die Heizungsart neu ist und die Vortheile des bisherigen Ofenbaues mit jenen verbunden werden, welche die Gasheizung gegenüber der gewöhnlichen Rostfeuerung unzweifelhaft bietet.

Haben sich die Gasöfen mit Regeneratoren in der Eisenindustrie vorzüglich bewährt, so entsprechen dieselben eben zufällig den Manipulationen des Eisenhüttenwesens, welche aber von den unserigen sehr verschieden sind. Ferner ist ein Schmelzofen mit 8 bis 10 großen Häfen für Tafelglas in der äußern Form und nach dem innern Raume ein Riese gegen die Dimensionen eines Schweißofens, wobei außer dem hohen Hitzegrade sonst noch sehr wichtige Factoren in Rücksicht zu nehmen sind. Wenn nun die Construction eines Schweißofens der eintretenden Flamme einen langen Weg im Ofen selbst nicht bieten kann, so darf bei dem großen Raume eines Tafelglasofens dagegen nicht außer Acht gelassen werden, die Strömung der Flamme möglichst zu verlängern, damit die ausgiebigste Stichflamme auch dort noch wirkt, wo man den größten Nutzen daraus zieht. Mir sind indessen Schmelzöfen für Tafelglas mit Gasheizung bekannt, bei denen die einströmende Flamme nur auf 1^m Länge den Raum des Ofens bestreicht; darin liegt doch offenbar ein großer Verlust im Heizeffect. Obschon die Abhitze in den Regeneratoren zwar auch noch Verwerthung findet, so ist dieselbe für die Lufterwärmung viel zu werthvoll, weil man sie jenem Gegenstande entzieht, welchem zu dienen dieselbe doch vor Allem die Bestimmung hat. Bei dem von mir construirten Kaminschmelzofen aber erhält die einströmende Flamme eine rotirende Bewegung durch den Ofenraum, und zwar in einer Länge von mehr als 4^m. Durch diese Ausnutzung wird noch die Stichflamme zur Wirkung gebracht, welche den höchsten Heizeffect abgibt. Die Ausströmung der abziehenden Ofenwärme erfolgt durch die Arbeitsöffnungen direct in den Kamin.

Die vorerwähnte Art der Erwärmung des Luftstromes, welcher durch Gußröhren in den Generatorwandungen zum Verbrennungsraum

geleitet wird, ist nur für Glasöfen kleinern Umfanges verstanden. Für große Schmelzöfen mit 10 Häfen fällt jener Lufterwärmapparat ganz weg, weil hier genug Raum dafür geboten ist, die Luftcanäle im untern Theile der durchglühten Hafenbank (Gefäß) des Schmelzofens anzulegen, worin die hindurchströmende Luft auf hohe Temperatur gebracht wird. Durch diese Vorrichtung ist ein neues Gasheizungssystem eigens für die Tafelglasfabrikation geschaffen worden, bei welchem allen Umständen dieser Fabrikation vollständig Rechnung getragen ist.

Neben den Betriebsvortheilen dieses Ofens stellen sich dessen Herstellungskosten in keinem Falle höher, als sich solche bei Anlage eines gewöhnlichen Rostfeuerungsofens mit Kamin ergeben, weil die Ofenconstruction nicht geändert wird und die dabei erforderlichen Gußtheile, aus einigen Schiebern bestehend, kaum erwähnenswerth sind. Bei der Ausführung solcher Kamingasschmelzöfen erwachsen daher weitere Kosten einzig nur durch die zwei erforderlichen Generatoren, welche bekanntlich von geringem Belange sind.

Hochsiedendes Petroleum als Leuchtmaterial, und die Feuergefährlichkeit der Petroleumsorten des Handels; von Dr. Carl Heumann.

(Schluß von S. 414 dieses Bandes.)

Hiermit ist indeß der Verwendung hochsiedenden Petroleums als Leuchtmaterial durchaus nicht der Stab gebrochen; ich bin im Gegentheil vollkommen der Ansicht, daß überall da, wo es auf einige Pfennige für den Abend nicht ankommt und auch die demnächst zu besprechenden, bedeutenden Vorzüge jenes Oeles mit in Rechnung gebracht werden, letzteres dem Petroleum bei weitem vorzuziehen ist. Ein Hauptnachtheil des Petroleums ist seine bekannte Feuergefährlichkeit. Mit Bestimmtheit ist anzunehmen, daß die häufigen Unglücksfälle durch Petroleumlampen nicht eingetreten sein würden, wenn die in vielen Staaten erlassenen Gesetze, welche den Verkauf von zu niedrig siedendem Petroleum verbieten, auch mit Strenge zur Ausführung gebracht worden wären. Um hinsichtlich der Feuergefährlichkeit des Petroleums im Gegensatz zu derjenigen des mehrfach genannten Oeles sichere und sprechende Zahlenangaben zu erhalten, wurden folgende Versuche angestellt.

Das bezüglich der Leuchtkraft bereits als Vergleichsobject benutzte Petroleum aus einem hiesigen Detailgeschäft besaß, wie erwähnt, das nicht allzu niedrige specifische Gewicht 0,794; trotzdem entwickelte es schon bei gewöhnlicher Zimmertemperatur (15°) brennbare Gase oder Dämpfe in solcher Menge, daß ein brennender Holzspan über einige Cubikcentimeter Petroleum gehalten, die sich in einem Reagenzröhrchen befanden, eine mit schwacher Verpuffung begleitete Entzündung des gebildeten explosiven Gasgemisches veranlaßte. Wurde hierauf frische Luft in das Gefäß geblasen, so hatte sich schon nach wenigen Augenblicken abermals ein entzündliches Gasgemisch gebildet, dessen Quantität sich noch vermehrte, wenn man die innere Glaswand durch Schütteln des Petroleums mit demselben benetzte, weil in diesem Fall die Verdunstung beschleunigt wird. Als ich einen brennenden Span in eine zur Hälfte mit Petroleum gefüllte, 1l fassende Blechflasche tauchte, fand mit Geräusch verbundene Entflammung der brennbaren Dämpfe im Innern des Gefäßes statt, welches sich hierbei nicht unerheblich erhitzte. Es ist deshalb mit großer Gefahr verbunden zur Anfachung eines Herdfeuers Petroleum aus der Vorrathsflasche hinzu zu gießen, wie dies oftmals mit schlimmem Erfolg versucht wurde. Ebenso gefährlich ist es, an die Mündung der Vorrathsflasche eine Kerzenflamme zu halten, etwa um bei Abend nachsehen zu können, wie weit die Flasche noch gefüllt ist.

Um sicher zu sein, daß ich zu meinen vergleichenden Versuchen kein außergewöhnlich schlechtes Petroleum verwendet hatte, prüfte ich die in den Detailgeschäften verschiedener Stadttheile Darmstadt's verkaufte Waare und war sehr erstaunt, zu finden, daß die Qualität sämmtlicher untersuchten Petroleumproben so schlecht war, daß das Oel nach dem bekannten Petroleum-Gesetz und den Verordnungen der verschiedenen deutschen Staaten nicht hätte zum Verkauf gebracht werden dürfen. Von den 7 Proben, für welche ich die Temperatur zu bestimmen suchte, bei der entzündliche Dämpfe erzeugt werden, waren 5 so feuergefährlich, daß sie schon bei der herrschenden Zimmertemperatur von 18° fortwährend Dämpfe entwickelten, welche sich durch eine Flamme unter schwacher Verpuffung vorübergehend entzünden ließen. Zwei Proben zeigten bei 18° noch keine solche Dampfbildung, welche erst bei 28° eintrat, ebenso wie die schlechtern Proben, wenn diese einige Tage lose verschlossen gestanden hatten. Sämmtliche Proben lieferten beim Erhitzen auf 30° (in Reagenzröhrchen, die sich im Wasserbad befanden) so lebhafte Dampfentwicklung, daß kleine Explosionen in rascher Aufeinanderfolge veranlaßt werden konnten. (Nach dem amerikanischen Petroleum-Gesetz ist eine Waare, die unter 38° brennbare Dämpfe erzeugt, nicht verkäuflich.)

Ob der Unterschied in den von mir untersuchten Proben einer Verschiedenheit der Sorte oder nur dem längern oder kürzern Lagern ꝛc. zuzuschreiben ist, kann ich einstweilen nicht beurtheilen.

Während also über den erwähnten käuflichen Petroleumsorten schon bei gewöhnlicher Temperatur stets ein explosives Dampfgemisch lagert, mußte das Möhrings-Oel zuvor hoch über die Temperatur des siedenden Wassers erhitzt werden, um entzündliche Dämpfe zu liefern. Ueberhitzung des Oeles an einzelnen Stellen, wie solche bei directem Erwärmen des Oelgefäßes über einer Gasflamme eingetreten sein würde, war zu vermeiden, und es wurde deshalb das etwas Möhrings-Oel enthaltene, kurze Reagenzröhrchen in ein Oelbad getaucht, dessen Temperatur ein Thermometer genau angab. Das Bad wurde durch eine untergestellte Lampe erhitzt und von Zeit zu Zeit ein brennender Holzspan in das Reagenzröhrchen tief eingetaucht. Nach jeder solchen Probe mußte frische Luft eingeblasen werden, damit Mangel an solcher die Entzündung der Dämpfe nicht etwa verhindern konnte. Durch mehrfache Wiederholung des Versuches wurde 135° als diejenige Temperatur gefunden, bei welcher Möhrings-Oel explosive Dämpfe entwickelt. Hieraus ergibt sich die Ueberzeugung, daß derartiges Oel unter gewöhnlichen Verhältnissen — also bei der Handhabung, dem Füllen und Brennen der Lampen — zu keiner Explosion Veranlassung geben kann, während das jetzt im Handel vorkommende Petroleum als so feuergefährlich zu bezeichnen ist, daß ein wirksam durchgeführtes Verbot des Verkaufes solchen Oeles eine durchaus nicht länger aufschiebbare Maßregel der Gesundheits- und Feuerpolizei-Behörden genannt werden muß.

Bekanntlich brennt Petroleum bei gewöhnlicher Temperatur nicht ohne Docht; das von mir geprüfte Petroleum ließ sich indeß entzünden, sobald es in einer Schale zuvor auf 51° erhitzt wurde. Die aus dem Petroleum aufsteigenden Dämpfe konnten zwar schon früher (ohne Erwärmen) vorübergehend zum Brennen gebracht werden; doch erst bei der angegebenen Temperatur war das Oel im Stande, weiter zu brennen. Möhrings-Oel erfordert eine vorherige Erhitzung auf 155°, um in gleicher Weise entzündet zu werden.

Abgesehen von der Explosionsgefahr läßt sich der Begriff der Feuergefährlichkeit zergliedern in die Gefahr der leichten Entzündbarkeit eines Stoffes und in die Gefahr der raschen Entzündungsfortpflanzung. Als Anhaltspunkt zur Vergleichung der Entzündbarkeit dient die Höhe der Temperatur, bei welcher eine Entzündung unter sonst gleichen Umständen eintreten, resp. veranlaßt werden kann.

Ein Maß zur vergleichsweisen Beurtheilung der Entzündungsfortpflanzung liefert mir der directe Versuch.[2] Gleiche Dochte, aus 16 nur lose gedrehten Baumwollfäden bestehend, dienten als Träger der zu prüfenden Oele. Der eine Docht wurde in Petroleum, der andere in Möhrings-Oel getaucht, beide dann in gleicher Weise durch die Finger gezogen, um das überflüssige Oel abzustreifen, und nun horizontal auf die Kante eines Bretes gelegt. Jeder Docht war 1^m lang und wurde am einen Ende entzündet. Bei ganz ruhiger Luft schritt die Entzündung in sehr gleichmäßiger Weise vor, und es konnte mit Leichtigkeit unter Benutzung eines Secundenzählers die Stelle des Dochtes, bis zu welcher die Entzündung am Ende von je 5 Secunden vorgerückt war, durch einen Strich auf dem Bret markirt werden. In solcher Weise bestimmte ich die Entzündungsgeschwindigkeit des mehrfach erwähnten Petroleums zu 46^{cm} in der Minute; Möhrings-Oel ergab in analoger Weise geprüft nur 7^{cm}. Die Versuche wurden bei 14^0 Zimmertemperatur angestellt. Die erhaltenen Zahlen können natürlich nur als Vergleichsmittel gelten und ist ihnen deshalb kein absoluter Werth beizulegen, da Dicke und Natur des Dochtes auf die Entzündungsgeschwindigkeit einen Einfluß ausüben. Die angewendete praktische Prüfungsmethode ist indeß der einzige Weg, der zu einem Zahlenresultat führt, welches als relatives Maß der zur Beurtheilung der Feuergefährlichkeit so wichtigen Entzündungsgeschwindigkeit dienen kann.

Die Versuche führen also den Beweis, daß das Petroleum, ganz abgesehen von der Explosionsgefahr, allein hinsichtlich des raschen Umsichgreifens der Flamme 6 bis 7 Mal feuergefährlicher ist als Möhrings-Oel. Während also beim Zerbrechen des Oelbehälters einer brennenden Petroleumlampe und Ueberfluthen des Zimmer- oder Tischteppiches mit Petroleum in wenigen Augenblicken der ganze Teppich in Flammen stehen wird, kann ein analoger Unfall bei Möhrings-Oel kaum gefährlich werden, da sich die Entzündung 6 Mal langsamer ausbreitet und daher mit Leichtigkeit zu unterdrücken ist.

Als weitern Vorzug des Möhrings-Oeles ist sein äußerst schwacher Geruch zu erwähnen, sowie die Annehmlichkeit, daß in der Lampe weder eine zu kleine, noch eine zu große Flamme übelriechende Dämpfe entwickelt, wie dies bei Petroleum in so belästigender Weise der Fall ist. Anderseits hat indeß die Möhringslampe den Nachtheil, daß nach langem Brennen der zu stark herausgeschraubte Docht nach dem Ausblasen der Flamme oft nicht sogleich erlöscht, sondern unter Entwicklung von Dämpfen

2 Da ich beabsichtige, späterhin auf die Bestimmung der Feuergefährlichkeit ausführlicher einzugehen, so ist hier nur das auf Petroleum Bezügliche mitgetheilt.

der unangenehmsten Gattung fortglüht. Durch Abnehmen der Messingkappe sammt Cylinder, was sehr leicht zu bewerkstelligen ist, und Auflegen eines Blechstreifens, Messers u. dgl. kann jedoch der Docht zum alsbaldigen Erlöschen gebracht werden.

Die zweckmäßige Construction der Möhrings-Lampe besitzt einige praktische Einrichtungen, welche ganz allgemein adoptirt werden sollten.[3] Zum Einfüllen des Oeles ist das Abschrauben des messingenen Dochthalters sammt den daran angelötheten Armen des Schirmträgers nicht nöthig und erspart man sich also alle die Unannehmlichkeiten, welche das so häufig eintretende Ueberschrauben jener Messingschraube im Gefolge hat. Das Oel wird mit Hilfe der langen Ausflußröhre der Oelkanne durch die Röhre, welche vom Docht umschlossen ist, in den gläsernen Behälter herabgegossen. Damit beim Brennen der Lampe keine unnöthige (wenn auch ganz ungefährliche) Communication des Oelbehälters mit der Flamme stattfindet, wird ein an Drahtstiel befestigter Messingstopfen in die vom Docht umgebene Röhre eingesetzt; der Dochthalter ist also nur dann aus der Messingfassung des Glasgefäßes heraus zu schrauben, wenn ein neuer Docht eingezogen werden soll. Auch der Umstand, daß man beim Füllen und Entzünden der Lampe nicht nöthig hat, den Glascylinder aus dem ihn festklemmenden Kranz von Messingfedern heraus zu nehmen und später wieder mühsam einzusetzen, ist eine wirkliche Annehmlichkeit. Jener Kranz federnder Blechstreifen ist an einem die oben erwähnte Messingkappe tragenden Ringe angelöthet, welcher sich auf die nach unten conisch erweiterte äußere Dochtröhre sicher aufsetzt und durch eine kleine Drehung mittels Bajonettverschluß gehalten wird. Um den Cylinder von der Lampe zu entfernen, nimmt man also zugleich die ganze obere Messingfassung ab, was ebenso wie das Wiederaufsetzen nur eine einzige Handbewegung erfordert.

Wie mitgetheilt, besitzen die Cylinder keine scharfe Einschnürung und nirgends ist die Flamme dem Glase besonders nahe. Hieraus, sowie aus dem Umstand, daß die Cylinder gleichmäßig gearbeitet sind und aus ziemlich dünnem, wenn auch genügend starkem Glase bestehen, glaube ich den Schluß ziehen zu dürfen, daß bei Möhrings-Lampen das Springen der Cylinder weit seltener eintreten wird als bei Petroleumlampen der seitherigen Construction. Statistische Erfahrungen liegen mir indeß nicht vor.

Die Flamme der Möhrings-Lampe ist etwas weißer als die Petroleumflamme, was als Folge der intensivern Verbrennung bei dem vorhandenen, stärkern Luftzug aufzufassen ist. Bei Anwendung eines mit Ver-

[3] Die Umänderung einer gewöhnlichen Petroleumlampe in eine Lampe für Möhrings-Oel kostet hier je nach der Größe der Brenner 3,50 oder 5 M.

gleichsprisma versehenen Spectralapparates ergab sich indeß, daß das Spectrum der Petroleumflamme hinsichtlich der Ausdehnung der blauen und violetten Spectralzone dem der Flamme des Möhrings-Oeles nur unbedeutend nachsteht; doch beträgt der Unterschied immerhin so viel, daß manche violett oder blau gefärbte Zeuge bei Beleuchtung durch die Möhrings-Lampe ein wenig lebhaftere, mehr bläuliche Nüance zeigen als bei Petroleumbeleuchtung, welche etwas röthlichere Färbung hervorbringt. Diese Eigenschaft des neuen Leuchtstoffes ist indeß zu geringfügig, um in praktischer Hinsicht als Vorzug gelten zu können.

Während also das Möhrings-Oel hinsichtlich der Leuchtkraft und des Consums dem gewöhnlichen Petroleum etwa gleichsteht, ist es letzterm wegen seiner sonstigen vorzüglichen Eigenschaften, wozu hauptsächlich die bedeutend geringere Feuergefährlichkeit gerechnet werden muß, bei weitem überlegen. Nur der vorerst noch hohe Preis des Oeles steht seiner allgemeinen Verwendung im Wege; wenn jedoch die Fabrikation hochsiedenden Petroleums zu Beleuchtungszwecken nicht mehr Monopol einer einzigen Gesellschaft sein wird, so ist sicher anzunehmen, daß der Preis sinken und die Waare einen hervorragenden Platz im Welthandel einnehmen wird. Dies dürfte in um so höherem Grade der Fall sein, je mehr die Speculation auf dem betretenen Wege fortfährt, Petroleum von schlechtester, feuergefährlichster Qualität auf den Markt zu bringen.

Ob es in der That nothwendig ist, das Abdestilliren der leichter flüchtigen Oele aus dem Petroleum bis zu dem sehr hoch liegenden Siedepunkt des Möhrings-Oeles auszuführen, und ob man bei Zulassung einer etwas niedrigern Siedetemperatur nicht auch eine gleiche Sicherheit gegen Explosions- und Feuersgefahr mit größerer Ausbeute vereinigen kann, vermag ich ohne weitere Versuche nicht zu entscheiden. Da die Möglichkeit vorliegt, daß das Möhrings-Oel mit Petroleum verfälscht werden könnte, so schützt die jetzt existirende Fabrikationsgesellschaft den Ruf jenes Oeles dadurch, daß sie nur einzelne Niederlagen errichtet, deren Inhaber durch sehr hohe Conventionalstrafen verpflichtet sind, das Oel in genau demselben Zustande zu verkaufen, wie sie es geliefert erhalten.

Vorerst wird sich das Möhrings-Oel nur da als Leuchtstoff einbürgern können, wo es auf einige Pfennige Mehrausgabe für den Abend nicht ankommt; doch auch in Werkstätten, Fabriklocalitäten und Magazinen, in welchen brennbare Stoffe gelagert sind, dürfte die größere Sicherheit vor Feuerschaden den höhern Preis des Oeles vollkommen aufwiegen.[3]

[3] Ob solch hochsiedendes Petroleum auch als Heizmaterial für Kochapparate Verwendung finden kann, dürfte noch zu entscheiden sein; jedenfalls steht der hohe Preis gewaltig im Wege.

Nachschrift. Vielfach hat man Prüfungen der im Handel vorkommenden Petroleumsorten ausgeführt und stets haben sich bedenkliche Resultate ergeben. Soeben, nach Abschluß vorstehender Arbeit, kommt mir wieder ein Bericht über eine solche Reihe von Petroleumprüfungen zu Handen (Chemisches Centralblatt, 1877 2. Heft), welche von A. Gawalowski mit in Prag gekauften Petroleumsorten ausgeführt worden sind. Die Bestimmungen des Entzündungspunktes ergaben, daß ungarisches (galizisches) Petroleum von äußerster Feuergefährlichkeit im Handel vorkommt. Aber auch dem amerikanischen Oele ist eine sehr schlechte Qualität nachzurühmen, und wenn Gawalowski meint, daß die von ihm untersuchten amerikanischen Oele nach der sogen. „Petroleum-Bill" anstandslos verkäuflich wären, so scheint mir dies doch nicht bewiesen. Aus jenem Bericht, welcher mir nur im Auszuge vorliegt, ist zu entnehmen, daß unter Entzündungspunkt von Gawalowski diejenige Temperatur verstanden wird, bei welcher das Oel ohne Docht brennen kann. Bei amerikanischem Petroleum lag nach Gawalowski dieser Endzündungspunkt bei 49 bis 49,5°; ich fand, wie oben erwähnt, diese Entzündungstemperatur bei 51°. Die Petroleum-Bill verlangt jedoch, wie Gawalowski selbst angibt, daß kein Petroleum unterhalb 100° F., d. s. 38° C., brennbare Dämpfe entwickle, was also durchaus nicht mit der Entzündung des Oeles identisch ist.

Das von mir untersuchte amerikanische Petroleum entwickelte, wie mitgetheilt, schon bei gewöhnlicher Zimmertemperatur (15°) brennbare Dämpfe und war somit immerwährend mit einer Dampfschicht überdeckt, welche bei der Entzündung rasch abbrannte, ohne daß das Oel selbst hätte entflammt werden können. Nach kurzer Zeit hatte sich wieder so viel Dampf gebildet, daß abermals Entzündung möglich war. Beim Erhitzen des Petroleums vermehrte und beschleunigte sich die Dampfbildung immer mehr und mehr, doch erst bei 51° war das Oel im Stande, selbst fortzubrennen. Dieses Petroleum, dessen Entzündungspunkt also noch etwas höher liegt als derjenige der von Gawalowski geprüften Sorten, dürfte nach der Petroleum-Bill nicht im Handel existiren.

In vielen Staaten Deutschlands und des Auslandes wurden seiner Zeit Verordnungen erlassen, welche den Verkauf von Petroleum, dessen Entzündlichkeit eine gewisse, verschieden normirte Grenze überschreitet, verboten oder eingeschränkt. Wo und wie werden aber diese Gesetze befolgt? Wenn auch den Hamburger Vorschriften gemäß von dort gleichlautend mit der Petroleum-Bill keine Petroleumsendung dem Verkehr übergeben werden soll, von welcher eine Probe nicht den Nachweis geliefert hat, daß sie unter 30° R. (= 38° C.) „keine brennbaren Dämpfe" entläßt, so wird entweder diese Controle nicht genügend durchgeführt, oder es gelangt amerikanisches Petroleum auf anderm uncontrolirtem Weg nach Deutschland; eine dritte Möglichkeit ist die, daß gutem Petroleum nachträglich von den Händlern billige, leichtflüchtige Petroleumessenzen oder vielleicht schlechte galizische Petroleumsorten beigemischt werden. In anderer Weise lassen sich die von mir gefundenen Prüfungsresultate nicht erklären.

Die Durchführung eines Gesetzes ist durchaus nicht sehr schwierig und kostspielig, da die Controlirung von Seiten Sachverständiger gar nicht häufig zu geschehen braucht; wenn sie nur geschieht! Womöglich sollten sich alle deutschen Staaten zu einer gleichlautenden Verordnung entschließen, da nur hierdurch ein nachhaltiger Druck auf die internationale Petroleumindustrie ausgeübt werden kann.

Darmstadt, Chemisches Laboratorium des Polytechnicums, Februar 1877.

Analyse des Sprengmittels „Diorrexin"; von J. Fels in Triest.

Seit mehreren Jahren wird bei verschiedenen Eisenbahn-Bauunternehmungen, Steinbrüchen, Hafenbauten 2c. ein eigenthümliches Sprengmaterial in Verwendung gebracht, welches von G. Pancera patentirt wurde und den Namen „Diorrexin" führt. Die Erzeugung desselben geschieht in den Fabriken zu Sistiana bei Triest und zu Brunn am Steinfelde bei Wiener-Neustadt. Da dasselbe bezüglich seiner chemischen Zusammensetzung noch nirgends Erwähnung fand, theile ich in Nachfolgendem die Analyse dieses Sprengpulvers mit.

Eine Probe Diorrexin, 8 Monate lang in einem offenen Gefäße aufbewahrt, enthielt:

		auf Trockensubstanz berechnet:
Pikrinsäure	1,50	1,65
Holzkohle	6,82	7,49
Buchen-Sägespäne . . .	9,98	10,97
Kaliumnitrat	38,93	42,78
Natriumnitrat	21,07	23,16
Schwefel	12,20	13,40
Wasser	9,00	—
Verlust	0,50	0,55
	100,00	100,00.

In letzterer Zeit hat sich das Diorrexin auch Eingang in den Kohlenwerken verschafft, und ist mir aus vielen Sprengversuchen, welche ich mit diesem Material in den Bergwerken des Köflacher Kohlenrevieres, sowie zu Hrastnigg, Trifail, Sagor 2c. (in Steiermark) anstellte, bekannt, daß dasselbe allenthalben eine günstige Beurtheilung hinsichtlich seiner vortheilhaften Verwendung fand.

Bezüglich seiner explosiven Wirkung läßt sich als bemerkenswerth anführen, daß gleiche Volume Diorrexin und ärarisches Sprengpulver die gleiche explosive Kraft auszuüben vermögen. Bei dem Umstande nun, als das Diorrexin um 25 Vol. Proc. leichter als das andere Sprengmittel ist, und anderseits um $^1/_5$ weniger kostet als dieses, sind die Vorzüge des Diorrexin gegenüber dem schwarzen Sprengpulver einleuchtend.

Ueber die Erkennung künstlich gefärbter Weine; von W. Stein.

I. Rothweine.

Zur Aufsuchung einer Methode, um die künstliche Färbung der Weine nachzuweisen, habe ich als Norm rothen Elbwein benutzt, den ich theils aus den fiscalischen Kellereien, theils von ganz zuverlässigen Weinbergsbesitzern erhalten hatte. Die etwaige Verschiedenheit im Verhalten des reinen Weines nach dem Alter und der Abstammung suchte ich durch Prüfung verschiedener Jahrgänge (73er, 74er und 75er) des Elbweines und durch Vergleichung desselben mit französischen, italienischen, ungarischen und andern Deutschen Rothweinen kennen zu lernen. In beiden Beziehungen mußten die Resultate mangelhaft bleiben, da ich einen ältern Elbwein als 73er nicht erhalten konnte und für den Bezug der andern auf den Handel angewiesen war, demnach über Alter und Reinheit mich im Ungewissen befand. Ich kann daher nur anführen, daß das verschiedene Alter der von mir untersuchten Weine, abgesehen von dem Unlöslichwerden des Farbstoffes, keine bemerkbare Verschiedenheit in dem von mir geprüften chemischen Verhalten derselben zur Folge hatte. Die Weine verschiedener Abstammung dagegen verhielten sich etwas verschieden vom Elbwein und unter sich, am meisten der Burgunder.

Die zur Färbung des Weines angeblich in Anwendung kommenden Surrogate sind bekanntlich ziemlich zahlreich. Ich habe Fuchsin, Indigo, Blauholz, Rothholz, Cochenille, Kirschen, Heidelbeeren, Hollunderbeeren (von Sambucus nigra), Ligusterbeeren und Malvenblüthen (von Malva arborea) geprüft. Der Indigo konnte selbstverständlich nur dem Rothwein zugemischt werden, von den übrigen wurden Auszüge resp. Mischungen mit weißem Rheinwein, bisweilen auch reinstem Apfelwein hergestellt. Zur Anwendung des letztern sah ich mich genöthigt, weil die leichten Weißweine, wie es scheint, jetzt sehr häufig so stark geschwefelt in den Handel kommen, daß sie reichliche Mengen von schwefliger Säure enthalten, die sich bei der Destillation schon durch den Geruch zu erkennen gibt und jodometrisch sogar der Quantität nach bestimmen läßt.

Eine andere Beobachtung, die allerdings vorauszusehen war, erwähne ich nur, weil ich sie nirgends bei den Angaben über die künstlichen Färbemittel des Weines berücksichtigt gefunden habe, nämlich daß Rothholz und Blauholz den Weißwein gar nicht roth färben, ohne Anwendung eines Thonerdesalzes, und ihm auch dann noch eine Farbe geben, von der ich kaum glauben kann, daß sie den Weinfärbern genüge. Selbst

das Roth, welches die Cochenille dem Wein ertheilt, erlangt erst auf Zusatz von Thonerdesalz den richtigen Ton und Feuer.

Von den genannten künstlichen Rothweinen suchte ich ebenfalls die Veränderung kennen zu lernen, die ihr Farbstoff durch Lagern etwa erleiden könnte. Sie sind daher, nachdem sie vom Februar 1876 bis jetzt gelegen hatten, einer nochmaligen Prüfung unterworfen worden. Es hat sich dadurch gezeigt, daß alle, abgesehen von der reichlichen Ausscheidung der Farbstoffe im unlöslichen Zustande, bemerkbare Veränderungen erlitten hatten, die jedoch nur bei Rothholz und Hollunderbeeren so weit gingen, daß der ursprüngliche Charakter gänzlich verändert war.

Es war selbstverständlich nicht genügend, nur diese künstlichen Rothweine mit den echten zu vergleichen, da angenommen werden darf, daß in der Mehrzahl der Fälle die Farbsurrogate neben dem echten Weinroth nachzuweisen sind. Ich habe demgemäß bei meiner Methode vorzugsweise Mischungen von echtem Rothwein mit 10 bis 20 Proc. des künstlichen ins Auge gefaßt. Aus diesem Grunde haben denn auch die Angaben zur Erkennung des einen oder andern der angeführten Surrogate, wenn dabei auf die gleichzeitige Anwesenheit von echtem Weinroth nicht Rücksicht genommen ist, einen geringern praktischen Werth. Es wird deshalb genügen, nur die von Prof. Böttger zu erwähnen, weil dieselbe ein besonderes wissenschaftliches Interesse darbietet. Der Genannte erkennt nämlich die Färbung eines Weines mit Malvenblüthen durch Vermischung mit Kupfervitriollösung in genau vorgeschriebener Weise. Der echte Wein wird dabei farblos, der Malvenwein violett. Prof. Vogel bestätigt dies, und ich kann es ebenfalls bestätigen, jedoch nur für unvermischten oder wenig Weinroth enthaltenden Malvenwein. Wenn dagegen nur 20 Proc. von letzterem dem echten Rothwein beigemengt sind, so läßt sich das Malvenroth auf diese Weise nicht mehr erkennen. Das wissenschaftlich Interessante an dieser Reaction besteht nach meinem Dafürhalten darin, daß sie eine rein optische ist, welche ich mir auf folgende Weise erkläre. Sowohl das Roth des Weines als der Malvenblüthen sind dreitheilige Farben, welche Roth, Gelb und Blau enthalten. Das Weinroth enthält aber neben dem Roth und Blau mehr Gelb als das Malvenroth. Wenn daher das Blau der Kupferlösung zu dem des Weines hinzukommt, so vermag es das ganze vorhandene Gelb zu Weiß aufzuheben. Als Restfarbe bleibt etwas Roth mit einem Ueberschuß von Blau, den ich wenigstens bei wiederholter, vorschriftsmäßiger Ausführung des Versuches stets beobachtet habe. Die Flüssigkeit erscheint nur farblos, wovon man sich überzeugen kann, wenn man sie in eine kleine Porzellanschale ausgießt. Bei gleicher Behandlung

des Malvenroth bleibt wegen des geringen Gehaltes an Gelb fast alles Roth unverändert und bildet mit dem noch mehr überschüssigen Blau ein lebhaftes Violett. Ferner wenn man, anstatt Kupferlösung allein, eine solche mit Nickellösung gemischt anwendet, so bleibt nicht eine violette, sondern, in der Schale gesehen, eine schmutzig blaue Farbe.

Arbeiten, welche sich auf alle Surrogate erstrecken, sind bis jetzt, so viel mir bekannt, nur von A. Gautier (1876 222 372. 475) und H. Vogel (*1876 219 73. 533) geliefert worden. Sie verdienen deshalb um so mehr Anerkennung. Sie zeigen aber auch, wie schwierig die zu lösende Aufgabe ist, und darum betrachte ich diese Mittheilungen nur als einen weitern Beitrag zur Lösung derselben, ohne mich darüber zu täuschen, daß auch meine Arbeit noch an Unvollkommenheiten leidet.

Meine Untersuchungsmethode gründet sich auf das Verhalten der oben aufgeführten Farbstoffe zur Wollfaser und zur Thonerde. Nach diesem Verhalten können sie in drei Gruppen eingetheilt werden, nämlich in solche,

1) welche sich unmittelbar mit der Wollfaser verbinden: Fuchsin, Indigo;
2) welche dazu einer Beize bedürfen: Farbstoffe von Blauholz, Rothholz, Cochenille;
3) deren Verbindungsfähigkeit mit der reinen sowohl, als mit der gebeizten Faser nur sehr schwach ist, während sie sich leicht mit Thonerde (auch Bleioxyd und andern Metalloxyden) verbinden: die Farbstoffe des Weines, der Kirschen[1], Heidelbeeren, Hollunderbeeren, Liguſterbeeren, Malvenblüthen.

Die Glieder der ersten und zweiten Gruppe lassen sich leicht und sicher durch Ausfärben auf Wolle einzeln nachweisen und von denen der dritten Gruppe trennen, folglich auch in Gemischen mit Weinroth erkennen. Ich benutzte dazu das sehr weiße Wollengarn, wie es zu Stickereien verwendet wird. Dasselbe mußte jedoch zuvor wiederholt mit Wasser ausgewaschen werden, weil es sehr merkliche Mengen von schwefliger Säure enthielt.

Von den Gliedern der dritten Gruppe kann ich das Gleiche nicht sagen. Sie besitzen ein so ähnliches Verhalten gegen alle von mir angewendeten Reagentien, daß es mir nicht gelungen ist, jedes einzelne, selbst im unvermischten Zustande, von allen übrigen, das reine Weinroth und Malvenroth ausgenommen, mit Sicherheit zu unterscheiden. Dies scheint mir aber auch gar nicht nothwendig; vielmehr genügt es im gegebenen

[1] Der Farbstoff der Kirschen scheint sich, vielleicht je nach der Varietät, verschieden zu verhalten, denn Vogel gibt an, daß der von ihm geprüfte durch Bleiessig bei Gegenwart von Alkohol nicht vollständig ausgefällt worden sei, was für den meinigen nicht zutreffend ist.

Falle, die künstliche Färbung des Weines mit diesen Surrogaten überhaupt festzustellen, da keines derselben in sanitärer Beziehung Bedenken erregen kann. Die Lösung der so vereinfachten Aufgabe wird durch den Umstand ermöglicht, daß alle Surrogate der dritten Gruppe sich vom Weinroth durch einen größern Gehalt an Blau unterscheiden. Es kommt nur darauf an, eine Versuchsmodalität zu finden, bei welcher diese Verschiedenheit am deutlichsten erkennbar ist. Hierbei kommt es auf die Wahl des Reagens und auf die Art seiner Anwendung an. Nach meinen Erfahrungen ist das beste Reagens eisenfreie Thonerde in Form von essigsaurem Salz oder Alaun. Ein Eisengehalt würde wegen des Gerbstoffgehaltes der Weine störend sein. Vor allen übrigen Reagentien, deren Basen sich mit den in Rede stehenden Farbstoffen verbinden, hat die Thonerde den Vorzug, daß sie, wenn auch im Ueberschuß angewendet, den — ich will sagen — normalen Farbenton des Weines nicht wesentlich verändert. Insbesondere ist sie dem Bleioxyd aus diesem Grunde vorzuziehen, was ich als Bleizucker, als salpetersaures Blei und als Bleiessig geprüft habe. Der letztere ist wegen seiner alkalischen Reaction am wenigsten geeignet, und grade damit ist das Papier getränkt, welches als „Oenokrine" von Paris aus in den Handel gebracht wird. Man kann sich denn auch leicht überzeugen, das es für Gemische von Rothwein und künstlich gefärbten nicht zu brauchen ist.

Was die Art der Anwendung betrifft, so habe ich gefunden, daß das Ausfärben mit gebeizter Wolle keine befriedigenden Resultate liefert, weil die Oberfläche der Wolle, auch bei feinem Gewebe, zu uneben ist, um geringe Farbenverschiedenheiten, auf welche es hier ankommt, sicher erkennen zu lassen. Es bietet aber die Möglichkeit, einige Surrogate, wenn sie ohne Rothwein vorkommen, von einander zu unterscheiden. Wenn nämlich das Ausfärben so vorgenommen wird, daß man ungebeizte Wolle anwendet und einen Ueberschuß von schwefelsaurer Thonerde zur Flüssigkeit setzt (z. B. $^1/_5$ Vol. von dem des Weines), so lassen sich die Farben von Kirschen, Hollunderbeeren und Malven auswaschen, daß nur noch ein Hauch von Farbe zurückbleibt. Die Heidelbeerfarbe bleibt blaßlila, die des echten Weines blaßrosa zurück. Man muß aus dem oben angeführten Grunde eine möglichst ebene, weiße Fläche benutzen. Ich habe weißes Schreibpapier, ungeleimtes Papier und endlich einen weißen, dünnen Carton, von dem ich mich überzeugt hatte, daß er nur eine Spur Eisen enthielt, benutzt, wie er als Fließblatt gebraucht wird. Dieser saugt eine genügende Menge des Reagens, wie des Weines in einer gleichmäßigen Vertheilung auf, während auf dem Schreibpapier die Vertheilung ungleichmäßig ist und im ungeleimten Papier (schwedischen

Filtrirpapier) die Tropfen oder Striche sich zu sehr ausbreiten. Ich verfahre nämlich in einer der folgenden Weisen:

1) Der Carton wird mit der mäßig concentrirten Lösung des Reagens getränkt und bei 100° ausgetrocknet; da hierbei die essigsaure Thonerde Säure verliert und dadurch die Farbenerscheinungen ein wenig verändert werden, so ist Alaun vorzuziehen. Auf die so vorbereitete Unterlage wird ein Tropfen des Weines aufgetropft oder ein Strich damit gemacht, wieder getrocknet und dann in destillirtes Wasser gelegt. Die Farben werden in dem Wasser liegend beurtheilt.

2) Der Wein wird in der angegebenen Weise auf die Unterlage gebracht, eingetrocknet und dann in eine Lösung von essigsaurer Thonerde gelegt. Nach kurzem Verweilen wird die Farbe beurtheilt. Da auch hierbei die Farben in der Mitte eines Tropfens weniger kräftig als an der Peripherie sind, so ist es rathsam, die letztern vorzugsweise dem Urtheile zu Grunde zu legen.

Um mit Erfolg arbeiten zu können, ist es nöthig, einen echten Wein jedesmal zum Vergleich zu benutzen, oder doch die Reaction von echtem Weine vorher genau kennen gelernt und dem Gedächtniß eingeprägt zu haben. Man wird nun finden, daß, wenn auf die erste Weise gearbeitet worden ist, die Farben sich nach dem Einlegen in Wasser besser unterscheiden als unmittelbar nach dem Eintrocknen. Deswegen ist das zweite Verfahren vorzuziehen, wenn man im Laboratorium die Prüfung vornehmen kann.

Durch diese Behandlung erscheint die reine Weinfarbe schmutzig rosa, bei Burgunder mit einem bräunlichen, bei Elbwein und andern Rothweinen mit schwach bläulichem Tone. Die Farbe des unvermischten Weines eines der Surrogate der dritten Gruppe dagegen erscheint violett bis entschieden blau (letzteres bei Malvenwein). Bei Gemischen von 10 bis 20 Proc. der letzteren mit echtem Weine ist die Farbe roth mit deutlich blauem Tone.

Man kann die Prüfung auch mit dem Weine ohne Weiteres vornehmen, indem man ihm essigsaure Thonerde zumischt und zum Kochen erhitzt. Die Thonerde zerlegt sich unter Ausscheidung eines basischen Salzes, welches sich färbt. Die Beurtheilung der Farbe ist jedoch viel weniger leicht, weil der Niederschlag sich langsam absetzt und manchmal beim Erkalten wieder löst. Man kann aber nur nach dem vollständigen Absitzen die Farbe richtig beurtheilen. Etwas besser geht es, wenn man auf 1 Vol. essigsaure Thonerde (1 : 10), 5 Vol. Wein und 10 Vol. Alkohol mischt. Der Niederschlag setzt sich rascher ab und läßt dann die oben angegebenen Farbenverschiedenheiten gut erkennen. Ueberdies hat

die über demselben stehende Flüssigkeit beim Vorhandensein von Malvenfarbstoff einen deutlich violetten Ton, wodurch sich jener von dem sehr ähnlichen der Ligusterbeeren unterscheiden läßt.

Die Erkennung der künstlichen Färbung des Weines gelingt endlich auch ohne Anwendung irgend eines besondern Reagens, durch bloße Mischung desselben mit dem doppelten bis dreifachen Volum Alkohol. Schüttelt man diese Mischung während einiger Zeit kräftig und läßt dann stehen, so setzt sich innerhalb einiger Stunden ein Niederschlag ab, welcher in der Hauptsache aus Weinstein besteht, gefärbt durch den Farbstoff des Weines. Der stark blaue Ton der Farbe läßt auch hier die künstliche Färbung erkennen, jedoch ebenfalls am sichersten nur nach vollständigem Absitzen. Wenn bei diesem und dem vorhergehenden Versuche Zweifel entstehen sollten, ob nicht vielleicht nur die sehr tiefe Färbung eines Weines den blauen Ton so stark hervortreten lasse, so braucht man den erstern nur vor dem Versuche mit dem gleichen Volum Wasser zu verdünnen. Dies empfiehlt sich in Zweifelsfällen auch bei Benutzung des Thonerdepapieres.

Es würde von hohem Werthe für den vorliegenden Zweck sein, wenn es ein Mittel gäbe, das Weinroth von den Surrogaten, wenn auch nur unvollständig zu trennen. Ich habe ein solches vergeblich gesucht und auch weder den Leim, noch das von Gautier vorgeschlagene Eiweiß dazu geeignet gefunden. Man überzeugt sich leicht, daß der Leim an sich die künstlichen Farbstoffe aus gerbstofffreien Lösungen nicht ausfällt, im Verein mit Gerbstoff aber als Coagulum durch Flächenanziehung wirkt. Wenn man durch beide Mittel den künstlichen Farbstoff portionenweise ausfällt, so bleibt allerdings zuletzt ein wenig Farbstoff in Lösung, der durch weitere Behandlung mit Leim und Gerbstoff nicht fällbar ist. Aber ebenso fand ich auch das Verhalten des reinen Weinfarbstoffes, und bei Versuchen mit einem Gemische von reinem Rothwein und Malvenwein konnte ich mich überzeugen, daß schon in dem ersten Niederschlage Malvenroth vorhanden war. Wer jedoch durch diese Behandlung wenn auch eine sehr unvollkommene Trennung des Weinfarbstoffes vom künstlichen bewirken zu können glaubt, kann nach angemessener Behandlung mit Leim das Filtrat zu den Versuchen mit essigsaurer Thonerde oder Thonerdepapier benutzen.

Nach dem Vorstehenden ist nun der Gang der Untersuchung, wie ich ihn einhalte, folgender:

1) Man bringt einige Wollfäden in den Wein und läßt ihn in der Kälte etwa $^1/_4$ Stunde stehen, gießt dann ab und wäscht aus.

Die Wolle ist bläulich gefärbt: Indigo; — sie ist deutlich rosa bis carmoisin gefärbt, und die rothe Farbe verschwindet durch verdünntes Ammoniak, ebenso wie durch verdünnte Salzsäure: Fuchsin.[2] Wäre Indigo neben Fuchsin vorhanden, so färbt sich das verdünnte Ammoniak bläulich. Im Zweifelsfalle wird die Flüssigkeit im Wasserbade eingetrocknet und mit einigen Tropfen Wasser übergossen, worin sich der Indigo löst.

2) Ist kein Fuchsin erkannt worden (die Gegenwart von Indigo schließt eine künstliche Rothfärbung nicht aus), so erhitzt man etwa 10cc des Weines mit Wolle unter Zusatz einiger Tropfen Alaunlösung zum Kochen und läßt etwa 1 Stunde stehen. Nach dem Auswaschen gießt man reichlich Kalkwasser auf und läßt ungefähr 1/4 Stunde stehen. Die Farbe des Weines und der Surrogate der dritten Gruppe wird dadurch schmutzig bräunlich; wird sie fleischroth oder carmoisin, so sind Rothholz oder Cochenille vorhanden. Man wäscht aus und übergießt mit wässeriger schwefliger Säure; sie wird zu Gelb entfärbt: Rothholz; sie wird nicht entfärbt, sondern nur roth mit gelbem Ton: Cochenille. War dagegen die Farbe durch Kalkwasser graublau bis blau geworden, so ist Blauholz vorhanden.

3) Ist weder das eine noch das andere gefunden, so trocknet man einen Tropfen des Weines, wie oben angegeben, auf weißem Fließcarton ein und bringt ihn dann auf einer Porzellanschale in eine Lösung von essigsaurer Thonerde. Die Farbe geht von Blauroth oder Violett in Blau über: Malven oder Ligusterbeeren. Man mischt 1cc essigsaure Thonerde mit 5cc Wein und 10cc Alkohol, wie oben angegeben. Die Farbe der geklärten Flüssigkeit ist violett: Malven; sie ist nur blauroth: Ligusterbeeren. Ist dagegen die Farbe des eingetrockneten Tropfens nach dem Einlegen in essigsaure Thonerde nur roth mit deutlich blauem Ton, so deutet dies auf eines der andern Surrogate der dritten Gruppe.

II. Weißwein.

Durch meine S. 329 dieses Bandes veröffentlichte Untersuchung der Weinfarbe „Moselgrün" bin ich veranlaßt worden, zu prüfen, wie im gegebenen Falle diese Farbe in einem Weißweine nachgewiesen werden könne. Durch Ausfärben ist mir dies nicht gelungen. Dagegen waren, wenn der mit Pikrinsäure versetzte, mit Moselgrün gefärbte Wein im

[2] Nachträglich bin ich durch andere Versuche auf ein Mittel gekommen, das Fuchsin im Weine nachzuweisen, was noch einfacher als das oben von mir angegebene ist. Man erhitzt die Weinprobe mit wenig weißem Baumwollengarn oder Baumwollengewebe zum Kochen, läßt erkalten und wäscht aus. Reiner Wein färbt so wenig, daß nach kurzem Stehen unter Wasser die Baumwolle farblos erscheint. War Fuchsin vorhanden, so bleibt sie dauernd roth (rosa bis carmoisin) gefärbt. W.

Wasserbade bis zur Extractconsistenz abgedampft wurde, in dem Rückstande einzelne grüne Körner sehr deutlich zu erkennen.

III. Nachweis des Alauns im Weine.

Die Erkennung des absichtlich zugesetzten Alauns im Weine ist bekanntlich nur deshalb unsicher, weil sich häufig durch die von Crasso zuerst nachgewiesene Ursache Thonerde im normalen Weine findet. Die Menge derselben ist jedoch erfahrungsmäßig nur gering und die im Weine vorhandene Weinsäure reicht hin, um nicht blos die Fällung derselben durch Ammoniak, sondern auch ihre Aufnahme durch Wolle zu verhindern, wie ich wenigstens bei meinem oben bezeichneten Normalweine gefunden habe. In der Asche dieses Weines konnte ich deutlich die Gegenwart der Thonerde feststellen, die weder in einem durch Ausfällen des Weines mit Ammoniak erhaltenen Niederschlage, noch in der Asche der mit dem Weine gebeizten Wolle aufzufinden war. Setzte ich dagegen dem Weine mit Thonerdelösung versetzten Cochenillewein zu, so befand sich Thonerde im Ammoniakniederschlage, wie in der Asche der mit dem Weine gefärbten Wolle in nachweisbarer Menge.

Dresden, April 1877.

Zwei Farbreibmaschinen neuerer Construction.

Mit Abbildungen auf Taf. XI [b.c/4].

Die bei Besprechung des Chromgrüns für Baumwolldruck empfohlene trichterförmige, ursprünglich nur für Oelfarben bestimmte Farbreibmaschine (1874 211 387), wie sie Pabst und Lambrecht in Nürnberg und Wilh. Stierle in Heilbronn anfertigen, hat sich seitdem in den Druckfabriken immer mehr Eingang verschafft. Da bei jener Gelegenheit eine eingehende Beschreibung dieser Maschine sich nicht in den Rahmen der Abhandlung fügte, so mag dieselbe jetzt, wo eine neue Art solcher Apparate zum Vorschein kommt, nachgeholt werden.

Das Gestell der ersteren Maschine Figur 24 besteht aus einem eisernen Dreifuß, welcher mittels dreier Schrauben auf einem Tisch wie bei Handbetrieb, oder auf dem Fußboden wie bei Maschinenbetrieb befestigt ist. Im Mittelpunkt der die drei Füße a verbindenden Platte befindet sich eine Oeffnung für die senkrechte, durch die Zahnräder f und k drehbare Spindel e. Das untere Ende derselben ruht auf dem Hebel g, während das obere Ende die Reibplatte b trägt, deren untere

Seite durchwegs, deren obere Seite nur am äußern Rande eine ebene Fläche vorstellt so zwar, daß sie in der Mitte schwach convex ist, daß jedoch die Wölbung gegen die Peripherie der Scheibe in eine vollkommen ebene, glatte Fläche, die eigentliche Reibfläche, verläuft. Mittels der Flügelschrauben d wird der conische, oben und unten offene Farbbehälter c auf das Gestell festgeschraubt; derselbe endigt auf seiner untern Seite in einem horizontalen Ring, welcher genau auf jene Reibfläche paßt. Die Farbe wird von oben in den Behälter zugegeben, der gewölbte Theil der drehbaren Scheibe b bildet den Boden des Behälters, und die Farbe wird um so feiner zerrieben, je fester die Schraube h angezogen wird, d. h. je stärker die auf dem Hebel g ruhende Spindel e und mit ihr die Platte b gegen jenen horizontalen ringförmigen Ansatz des Behälters c angedrückt wird. Setzt man nun die Maschine in Bewegung, so zieht sich die zu reibende Farbe nach unten gegen und zwischen die beiden Reibflächen, zwischen den feststehenden obern und den sich drehenden untern Ring. Dieselbe rotirende Bewegung zwingt auch die gemahlene Farbe gegen und über die Peripherie der beiden Reibflächen hinaus, von wo sie, durch einen sich federnden, metallischen Abstreicher l aufgefangen, in die Weißblechrinne m und von hier in ein beliebiges untergestelltes Gefäß niederfallen muß. Um auch die gröbern Theile einer Farbe zwischen die beiden Reibflächen zu führen, so verläuft der convexe Theil der Scheibe b nicht glatt gegen den äußern flachen Theil derselben, sondern in einer Reihe kurzer radialer Furchen, in welchen etwaige Knollen und Klümpchen sich fangen, und für den eigentlichen Eintritt zwischen die beiden Reibflächen verarbeitet werden.

Die Mahlung, welche diese Maschine liefert, ist eine sehr feine und sogar bei den kleinern Ausführungen, welche nicht für Maschinenbetrieb, sondern nur für Handbetrieb mittels Kurbel und Schwungrad oder auch ohne letzteres verfertigt sind, eine verhältnißmäßig rasche und wenig Kraft erfordernde. Sie gelingt bei allen Farben von einem gewissen zähen Zusammenhalt, wie Chromgrün (zuerst mit dem Glycerin allein, dann nochmals mit der Blutalbuminlösung gerieben), Albuminorange, Küpenreserve; sie läßt sich aber nicht ausführen mit pulverförmigen Substanzen, ob sie trocken, oder, wie der Indigo, mit Wasser angerührt in Verwendung kommen.

Die im Moniteur de la Teinture, 1876 S. 272 vorgeführte neuere, ebenfalls aus einer andern Branche herübergenommene, für den Gebrauch der Färbereien hergerichtete Farbmühle hat den Vortheil, daß sie auch für trockne und mit Wasser angerührte Pulverfarben verwendbar ist. Die Construction ist einfach, und aus Figur 25 leicht die Aehnlichkeit

mit dem bekannten Kollergang ersichtlich. Die mit Eisen beschlagenen verticalen Mahlsteine, welche bei der kleinsten Ausführung eine Dicke von 11^{cm} und einen Durchmesser von 33^{cm} haben, führen in dem Mahlkasten, dessen Durchmesser 60^{cm} beträgt, eine zweifache Bewegung aus, sie drehen sich in Folge der Kurbelbewegung um die senkrechte Spindel r und in Folge der Reibung am Boden des Kastens um ihre gemeinsame horizontale Achse x x und zerdrücken so die ihnen von den Spateln fortwährend auf ihrem Weg vorgelegte Farbe in ein feines Pulver oder in einen zarten Teig. Die Maschine verarbeitet auch die härtesten Pulver, und zwar ohne Geräusch, ohne Stoßen und ohne Stauben. Kl.

Cordillot und Mather's continuirlicher Dämpfapparat für Druckereien.

Mit einer Abbildung auf Taf. X [c.d/1].

Das Dämpfen bedruckter Waare spielt seit der Einführung der Anilinfarben, des Krappextractes und des künstlichen Alizarins in den Baumwolldruckereien eine ungleich wichtigere Rolle als in frühern Zeiten; es wird, wenn man von der Anwendung der sogen. Dampfpfeife absieht, in hölzernen, eisernen oder steinernen Kästen, die einen mehr oder weniger dichten Verschluß haben, in der Weise ausgeführt, daß eine bestimmte Anzahl von bedruckten Stücken auf ein Mal in den Dampfkasten über Wälzchen eingehängt wird, $^1/_2$ bis 1 Stunde darin verweilt, dann nach Oeffnung des Deckels herausgenommen und durch eine neue Partie Dampfwaare ersetzt wird. Um die Manipulationen mit der Waare vor und nach dem Dämpfen zu ersparen, um den Zeit- und Wärmeverlust zu vermeiden, welcher mit dem Herausnehmen und Einhängen der Stücke, ferner mit der Bedienung des Deckels oder der Thüre mit ihren mehr oder weniger umständlichen Schließvorrichtungen verbunden ist, haben Cordillot und Mather eine Dampfkammer (Fig. 29) für ununterbrochenen Betrieb construirt und sich patentiren lassen.

Die Dampfwaare gelangt direct aus der Schnellhänge (ageing-room) oder aus dem Drucklocal auf den Lagerplatz M, wird von hier nach N hinübergeschoben und in Ballen von 50 bis 60 Stück zu 25 Yards (22^m,86) zurecht gelegt. Zwischen je zwei solche zusammengenähte Ballen wird ein Vorläufer eingenäht, die Scheibe Q in Bewegung gesetzt, so daß die Waare von N aus über eine Anzahl Spannstäbe und Leitwälzchen durch die zugleich als Dampfabzug dienende Oeffnung S in den unterdessen

genügend vorgewärmten Dampfkasten C hineingezogen wird. Die Erwärmung und Dampfspeisung geschieht durch die geschlossene Leitung A und durch die durchlöcherte Röhre H. Die Leitung ist so vertheilt, daß der ganze Raum gleichmäßig erwärmt wird; sie ist sogar bis über das doppelte Dach B geführt, um grade an dieser Stelle dem Tropfen der innern Wandungen auch von außen entgegenzuarbeiten. Das während des Dämpfens sich bildende Condensationswasser findet seinen Ablauf durch das Rohr I, während der Dampf und die sich bildenden gasförmigen Producte durch die Kamine K abziehen.

Die in den Dampfkasten gelangte Waare legt ihren Weg über die durch Dampf heizbaren, kupfernen, ebenfalls von Q aus in Drehung gesetzten Leitwalzen c_1 bis c_5 fort; von der letzten Walze c_5 fällt sie (wohl unter Vermittlung einer Legevorrichtung bei O) in den auf Eisenschienen stehenden Wagen D, welcher ganz von Eisen hergestellt, innen mit roher Packleinwand ausgeschlagen ist und 50 bis 60 Stücke zu fassen vermag. Durch das Fenster G beobachtet man das Füllen des Wagens, bis mit dem Erscheinen des Vorläufers das Ende des Ballens sich ankündigt. Nun wird abgestellt, die Klappthüren bei F und E werden auf ein Mal geöffnet, der vorderste Wagen D_5 rollt aus dem Kasten C heraus, D_1 tritt an die Stelle von D_2, der frische leere Wagen D_0, welcher unterdessen Gelegenheit hatte, sich vorzuwärmen, rückt an die Stelle von D_1, von hinten wird ein neuer leerer Wagen in den Apparat eingeführt, gleichzeitig die Naht des die Ballen D_5 und D_4 verbindenden Vorläufers gelöst, und der Apparat mit seinen beiden Thüren, welche mit keinerlei complicirten Schließvorrichtungen versehen sind, und von welchen die eine E durch die Zeichnung als geschlossen, die andere F als geöffnet vorgestellt ist, wieder vorn und hinten geschlossen, und dies Alles im Verlauf einer einzigen Minute. Hat man einfärbig Anilinschwarz zu dämpfen, welches nur 1 bis 2 Minuten Aufenthalt im Dampf erfordert, so wird die Waare nicht in die Wägen abgelegt, sondern sie geht von der letzten Leitwalze c_5 durch den zweiten Spalt U in der Vorderwand des Kastens auf dem Wege c_6 direct zu dem ebenfalls von Q aus bewegten Selbstleger T.

Der Weg der anilinschwarzen Stücke durch den Apparat ist ein sehr kurzer; dagegen verweilt die andere Dampfwaare etwa 1 Stunde in demselben. Nach Angabe von Mather und Platt in Manchester, welche die Ausführung des Apparates übernommen haben, kann man mit demselben täglich 2000 Stück zu 25 Yards dämpfen, d. h. in 11 Arbeitsstunden 33 Ballen oder Wägen zu 60 Stück oder 3 Wägen in 1 Stunde. Somit fährt alle 20 Minuten ein Wagen mit Waare aus

und jeder Wagen verweilt eine Stunde in dem Dampf, bis auch an ihn die Reihe des Ausfahrens kommt, worauf er nach D_6 vor den Ableger T geführt wird, um schnell geleert und hinter den Dampfkasten vor die Thüröffnung F gestellt werden zu können.

Es ist in diesem Apparat Alles wohl durchdacht und sinnreich angeordnet. Nur zwei Bedenken drängen sich dem Referenten auf. Werden sich die Stücke, welche bei leicht bemusterter Waare wohl in der von der Zeichnung angegebenen Weise sich im Wagen häufeln und links und rechts in demselben sich vertheilen, ebenso anstandslos auch ablegen, wenn sie durch schwere bödige Muster einen steifen Appret erhalten haben? Ferner gibt es genug Artikel, welche für das Dämpfen unbedingt Unterlagen verlangen, wenn man das Abflecken vermeiden will. Daß hierauf in der Construction keine Rücksicht genommen, erscheint um so bedenklicher, als die Waare so lange Zeit in schweren, großen Ballen durch einander, auf und über einander gehäuft in dem beschränkten Raume des Wagens zu liegen hat. Kl.

Ueber die Methoden zur Conservirung des Fleisches; von Dr. G. Jüdell.

Mit Tabellenbeilage.

Mit Bezug auf die in Bd. 223 S. 78 eingerückte Einleitung wiederholen wir nachstehend die Erklärung der in der Tabellenbeilage vorkommenden Abkürzungen:

P S.... bedeutet Patent Specification und zwar bis 1852 die durchlaufende Nummer, von da ab für die englischen die laufende Jahresnummer. Bei einigen ist in Klammern die Jahreszahl eingeschaltet. Der Zusatz V resp. W (d. h. also P S V ... P S W ...) bezieht sich auf die australischen Colonien Victoria und New-South-Wales.

A P.... bedeutet das betreffende Amerikanische Patent.

0 in der letzten Columne bezieht sich auf die nachweislich unterbliebene Benutzung des ertheilten Patentes.

Chev bedeutet Chevallier, und zwar dessen Arbeiten in den Annales d'hygiène, 2. Serie, 8. und 9. Band.

† neben der Jahreszahl der zweiten Columne soll sagen, daß die Publication der betreffenden Methode nach den in der vorletzten Columne mitgetheilten Quellen in dem betreffenden Jahre stattgefunden habe.

Die Citate aus Dingler's polytechnischem Journal sind in üblicher Weise durch die auf einander folgenden Zahlen: Jahrgang, Band (mit fetter Schrift) und Seitenzahl ausgedrückt.

INSERT FOLDOUT HERE

	Literarische Nachweise.	Bemerkungen.
et wird, wobei sich rpackung noch ein	P S V 1034	
efligsauren Salzen n zur Anwendung	P S V 1045	
igen hämmerbaren Löthen) verschlossen	P S V 1046	
	P S V 1047	Vgl. mit Nr. 13, 17, 56 und 159.
ıbstanzen wird als uftragen mit einer seinen specifischen	P S V 1076 P S (1868) 1860	
bis zu 5mm Druck Proc. Kalisalpeter bst; man läßt es f. Zweckmäßig ist	1867 184 450	Während Moigno und Bauer die Ersparniß an Zeit und Material rühmen (80 Proc. weniger Spesen), sprechen die Jurymitglieder Payen u. De Mousſy der Methode alle Vorzüge gegen das gewöhnliche Pökelverfahren ab. Liebig behauptet den größten Verlust an Nährwerth des Fleisches.
en durch Tränken	Elsner, Bd. 18 S. 173. 174	Soll sehr brauchbar sein.
ı entbehrlich macht.	A P 81185	
1000 Th. Wasser mit durch Kohlen	P S 2379	
öl in Beuteln, die von Hitze und mit	P S 2440	Salpetermenge = 1/300 des Fleisches.
ıtmosphärische Luft	P S V 1081	
llein wirksam.	P S V 1085	
lbe Substanz.	P S V 1100	Vgl. mit Nr. 234 ꝛc.
kali in 3l Wasser.	P S V 1101	
g durch eine spiri- Spiritus, welchem Flaschen mit Zusatz Verhältnisse etwas er Schwefelwasser-	P S V 1101a	
inglicher Ueberzug.	P S V 1103	
fahren ist nur die	P S V 1107	
207 und 227.	P S V 1114	
	P S V 1142	Vgl. 244 ꝛc.

INSERT FOLDOUT HERE

	Literarische Nachweise.	Bemerkungen.
ıkbaren Antiseptics ı elektrogalvanischer	A P 92 183	
mit geschmolzenem	Comptes rendus, t. 71 p. 523	
;ogen.	P S 148 — Jacobsen meint, das eine oder andere sei überflüssig; entweder soll eine impermeable oder eine antiseptische Substanz angewendet werden.	
elösung von 1 bis aus, schmeckte wie er Luft sehr lange) elt; in Kisten von Holzkohle verpackt. vieder verwerthbar. — 3) Einpacken in	Comptes rendus, t. 72 p. 61	Lösung zu schwach (Roth und Lex, S. 625). Preis bei 2 wahrscheinlich nur 8 bis 12 Pf. für 1k. Baudet nennt die verdünnte Lösung „Spyrol". Neumann (Archiv für Dermat. und Syphilis, 1869 3. Heft) behauptet, die Tödtung erfolge nur durch 1/300 Lösungen. (Vgl. 1873 210 134).
	Pappenheim: Handbuch, Bd. 1 S. 492 — Keine ermuthigenden Resultate.	
ɔurch Waschen ent=	Pappenheim: Handbuch Bd. 1 S. 493.	
ı, welche 1, 5 oder ı Innern der als= nlegen werden die	Comptes rendus, t. 71 p. 482 — Hält sich erfahrungsgemäß über 1 Jahr. Preis in Paris und London 40 bis 50 Pf. für 1k. Das Lieferungsmaximum betrug 10t pro Tag. Für Hammelfleisch geeignet. Nebenproducte: Fleischextract 4k,80, Brennmaterial und die mit Blut gemischte Asche als Düngmittel. Vgl. mit Nr. 253.	
ɔder unter Salz in ird die Leim=Salz= s 70 Tage.	P S 3321	
tes Aseptin (2 Th.	Archiv der Pharmacie, Bd. 196 S. 270. 1872 205 278. 1876 219 182.	
einer kleinen Oeff= ɔar eingebracht, die	Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1871 S. 534	Englische Patentspecification vom 26. Aug. 1870 nicht auffindbar.
ſelsaure Magnesia),	Wagner's Jahresbericht, 1871 S. 664	
verschiedenen Com=	Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1871 S. 136. Englische Patentspecification nicht auffindbar.	
lisation des Ueber= abzuwaschen.	P S 2568 1871 201 183	
ähnliches Product er Farbe wird das 1 Ochsen) in 1cbm	Comptes rendus, t. 71 p. 731 1871 202 480	Wahrscheinlich CO.
rkem Druck, dann d gefüllten Kästen.	Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1871 S. 812.	
er absolute Schutz=	Naumann's Jahresbericht, 1870 S. 1174	
s gleichen Theilen ıolzenem Talg und ch darf die Wände nd (für 6 Monate)	Wagner's Jahresbericht, 1869 S. 484	Wirksam sind nur Talg und Carbolsäure. Absorptionskraft der Kohle wird durch Talg aufgehoben. Starker Geruch und Geschmack nach Carbolsäure.

INSERT FOLDOUT HERE

	Literarische Nachweise.	Bemerkungen.
:ocknen bei sehr eiß und 15 Proc. onservirung des	Senftleben: Vierteljs. f. ö. Gesundheitspflege, Bd. 2 S. 400 (?) P S 3188	In den La Plata-Staaten eingeführt (auf der Est. W. Alemania). Vgl. mit Nr. 288.
ɜend. Gewichts-	Du Mesnis, Annales d'hygiène, 2. sér. t. 42.	
	P S 37	
bonat; die Sub- Freien oder im	P S 464 — Französisches Patent vom 8. Februar 1872.	
igsauren Salzes.	P S 835	
ocknet; auf dem	P S 837	
Benutzung eines	P S 1051	
	P S 1136	
ucker. Das ein- en, kommt dann r Essig behandelt.	P S 1373	
exponirt, dann gelegt und mit hindurch liegen 250k in Stroh- ckt.	P S 2902	
ße.	P S 3250	
Gefäß eine Schicht	P S 3378	
Füllung mit ver-	P S 3393	
Blechbüchsen.	P S 3799	
ı) mit oder ohne ı Büchsen, welche	P S 3803	Essigsaures Natron soll dem Fleisch einen widrig süßlichen Geschmack geben.
her innerhalb der	Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1873 S. 1317. Französisches Patent.	
	Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1873 S. 207.	
	Elsner, Bd. 23 S. 189 — Vgl. 1852 125 468.	
t gebracht, wo es einen 3m,5 hohen Durch eine Kette ngsam durch den lt; alsdann wird in Wasserbad von er der Operation frischen Fleisches.	Elsner, Bd. 21 S. 95	

INSERT FOLDOUT HERE

	Literarische Nachweise.	Bemerkungen.
s mit gepulver-	Wagner's Jahresbericht, 1874 S. 801	Englisches Patent an Lindemann in Manchester.
e an, war nach	1875 **217** 254. 411	
Tage auf, in ſiver Schimmel-	1875 **217** 254	
)n Salicylſäure	Feſer, Archiv für Thierheilkunde, 1875 Bd. 1 S. 55	
gerieben wurde, zeigte ſich nach friſches Fleiſch, e zwar abſolut		
iure noch nach		
)en.		
den mit einer alpeter, in der öpfen mit auf-		Die Salz-Salicylſäuremiſchung war erhalten durch Auflöſen von 200g Kochſalz in der genügenden Menge Waſſer, Zuſatz von 10g Salicylſäure, Abdampfen auf dem Waſſerbade bei ca. 80° und mehrtägiges Trocknen bei 50°.
Oberfläche und war nicht vor- ine ſchön rothe ogen.		A) In dem Raum war keine Veranlaſſung zur Pilzbildung geboten; er wurde nur wenig benutzt.
19° in Glas- einem Glycerin gelöst enthielt; t Kalkmilch in pökelt.		B) Im Laboratorium der polytechniſchen Schule zu Hannover.
wurde entfernt. ſchſtücke, ſowie Gefäße ausge- . Die Fleiſch- oth; namentlich 250g Glycerin die Subſtanzen alsdann ganz gegen äußere act, geruchfrei : aus als Nr. 3. iel diffundirter		Die Temperatur ſchwankte zwiſchen 13 und 19°, betrug im Durchſchnitt 15½°. Beiläufig bemerkt, gaben 100g Milch bei ca. 20° erſt am 11. Tage Fäulnißgeruch, das gleiche Quantum mit 1g Salicylſäure zur ſelben Zeit ſchon am 8. Tage ſchwachen, aber deutlich fauligen Geruch. Beide Proben befanden ſich in mit Fließpapier bedeckten Bechergläſern.
		Der Inhalt von Hühnereiern erhält ſich, mit etwas Glycerin verſetzt, in offenen Gefäßen Monate lang friſch. — Die unter B 2, 3 erwähnten Proben zeigten am 3. März 1876, alſo nach faſt einem Jahre, noch keine Zeichen der Fäulniß.
ück (von ca. 5k) in dem Bade ; 4g Borſäure äume mit der- ang, trotz der	1876 **220** 478. — Das als Geheimniß behandelte Verfahren wird durch die Firma Albert Conti und Comp. in Buenos-Ayres ausgebeutet. Nach dem Erfinder iſt ſie die einzige zum praktiſchen Reſultate führende, während noch keine antiſeptiſche Methode commerciell ausgebeutet ſei. Eine Reihe von Zeugniſſen italieniſcher Fachgelehrten und Laien beſtätigen die Schmackhaftigkeit, den Nährwerth und die Friſche der Präparate bei ſehr niedrigem Preiſe. Ueber die Reſultate einer durch die Proviant-Prüfungscommiſſion zu Wilhelmshafen vorgenommenen Unterſuchung hat Herzen (nach eigener Ausſage) noch keine Mittheilung erhalten.	

ten Bande.)

INSERT FOLDOUT HERE

Das unmittelbare Uebertragen von Federzeichnungen u. dgl. auf Stein mittels Kohledruck; von Dr. J. Schnauss.

Durch die schönen Resultate der photographischen, hochgeätzten Zinkdruckplatten, welche sich mittels der Buchdruckpresse ganz wie Typensatz drucken lassen, ist die Photolithographie etwas in den Hintergrund gedrängt worden. Doch verdient sie ihrer im Verhältniß zu den übrigen heliographischen Druckverfahren leichten Ausführbarkeit wegen, wenn auch auf die Wiedergabe linearer Originalzeichnungen und Drucke beschränkt, nicht in Vergessenheit zu gerathen, sondern für die Praxis zu möglichst vielfacher Anwendung vervollkommnet zu werden.

Man hat zweierlei Methoden der Photolithographie zu unterscheiden: 1) Die directe Präparation des Steins selbst mit der empfindlichen Schicht, theils durch Kalibichromat und Gummi oder Albumin, theils durch Asphalt, und 2) die Photolithographie mittels Ueberdruck von Lichtdruckplatten oder chromirtem Gelatinepapier. Die erste Methode erlaubt allein die allenfallsige Wiedergabe von Halbschatten auf gekörntem Stein, obgleich nie in der Vollkommenheit, wie der Lichtdruck es vermag, hat aber den Nachtheil, für solche Photographen wenigstens, die nicht zugleich Lithographen sind und sich also fremder Hilfe bedienen müssen, daß die Behandlung des Steins meist bei Abschluß des Tageslichtes geschehen muß — auch das erste Einschwärzen — wozu die Localitäten einer lithographischen Anstalt selten geeignet sind. Dagegen erlaubt die Uebertragung des photographischen Bildes vom präparirten Papier auf den Stein die völlige Herstellung des erstern bis zum Ueberdruck, welcher bei Tageslicht erfolgen kann, in der photographischen Dunkelkammer, wobei indessen vorausgesetzt wird, daß die mit Terpentinöl genügend verdünnte Ueberdruckschwärze vom Photographen selbst mittels eines Pinsels auf das Chrombild aufgetragen worden und nicht durch Ueberwalzen und Nässen durch den Lithographen. Leider geht durch das Ueberdrucken manche Feinheit des Originals verloren. Eine directe Herstellung des photographischen Bildes auf den Stein besitzt dagegen den Vorzug, seine Linien besser zu conserviren; der Kohledruck läßt sich recht vortheilhaft hierzu verwenden, so daß gleichfalls wie beim Ueberdruck die nachfolgende Arbeit des Lithographen in vollem Tageslicht geschehen kann.

Dieses interessante Verfahren möge als ein Nachtrag zu den in dem trefflichen Schriftchen „Der Kohledruck" von Dr. Liesegang angeführten praktischen Verwendungen des Kohledruckes angesehen werden. Es wird hierbei ein Glaspositiv (Diapositiv) auf chromirtem Kohlepapier copirt, nur ganz kurze Zeit, kaum einen ganzen Grad des kleinen Büchsenphotometers mit Chlorsilberpapier. Der Stein wird horizontal gestellt und mit kaltem Wasser übergossen, das in kaltem Wasser aufgeweichte Kohlepapier aufgelegt, mit dem Kautschuklineal angestrichen und eine kurze Zeit angepreßt, danach mit warmem Wasser abgeweicht und das Bild auf die gewöhnliche Weise ganz klar entwickelt. Es darf nur ein ganz schwaches Negativ sichtbar sein. Dasselbe wird mit Alaunlösung behandelt, diese wieder gut abgewaschen und der Stein freiwillig, aber vollständig trocknen gelassen. In der heißen Sonne das Bild zu trocknen, ist nicht zu rathen, denn es springt sonst leicht vom Stein ab. Letzteres wird nun dünn mit gewöhnlicher lithographischer Farbe eingewalzt und eine Zeit lang hingestellt, um der fetten Farbe Zeit zu geben, überall da auf dem Stein fest zu haften, wo das Gelatine- resp. Kohlebild sich nicht befindet. Da nun letzteres ein

Negativ vorstellt, so muß nach Entfernung desselben die zurückbleibende fette Schwärze die Schattirungen eines genau entsprechenden Positivs vorstellen, dessen Lichter durch den Stein selbst gebildet werden. Dieses Beseitigen des Gelatine-Kohlebildes vom Stein, so zu sagen zwischen der lithographischen Schwärze heraus, geschieht einfach durch längeres Reiben der anfangs ganz gleichmäßig schwarzen Fläche mit einem in dünne Gummilösung getauchten Flanellläppchen. Ich kann nicht mit Window voraussetzen, daß das Gelatinebild gar keine Schwärze annimmt; dies würde ja der Theorie des Lichtdruckes gradezu widersprechen, denn hier wie dort sind es belichtete Chromgelatinetheilchen, die das Wasser abstoßen, dagegen die fette Farbe annehmen. Auch würde es sonst keinen Sinn haben, daß man, anderer Angabe zufolge, auch ein Kohlepositiv auf Stein übertragen und als Grundlage des Bildes in fetter Farbe benutzen kann, welches dann jedoch nicht weggerieben werden darf, sondern auf dem Stein verbleibt. Das negative dünne Gelatinebild schützt nach meiner Ansicht den Stein auf rein mechanische Weise vor dem Einschwärzen, wird aber selbst eingeschwärzt, was nichts ausmacht, da diese Schwärze mit der darunter befindlichen Gelatine sich wieder mit abwischen läßt. Das Gummi dient dazu, daß nicht auch die auf dem Stein befindliche Schwärze mit abgeht, indem alsdann jede Adhäsion zwischen dem reibenden Lappen und der fetten Schwärze aufgehoben wird, während letztere am Stein fest adhärirt.

Durch diese vielfach von mir praktisch angewendete Methode der Photolithographie kam ich auf den Gedanken, ob sich nicht eine Federzeichnung, ein Holzschnitt oder Kupferstich direct als Matrize benutzen ließe, da doch ein Positiv als solche dient? Versuche, in dieser Absicht angestellt, lieferten immerhin befriedigende Resultate, wenn man auch nicht verlangen kann, daß dieselben von derselben Feinheit ausfallen wie die Copien nach einem Glasdiapositiv. Ein wenig Nachhilfe mit lithographischer Kreide auf dem Stein wird die etwaigen Unebenheiten leicht ausgleichen. Das Original kann auch transparent gemacht werden; das Copiren geht dann viel schneller, jedoch fehlt es den daraus erzielten Drucken manchmal an der nöthigen Kraft, weshalb ich vorziehe, selbst starkes Papier nicht transparent zu machen, sondern lieber länger zu copiren (7 bis 8⁰ des Büchsenphotometers mit Chlorsilberpapier). Nach diese: Methode, direct Kohlebilder auf Stein zu übertragen und zum Druck fertig zu machen, bietet zwei große Vortheile für Nichtphotographen: Erstlich, die Lithographie in Originalgröße zu erhalten und sodann durchaus keines photographischen Apparates, noch eines andern photographischen Processes zu bedürfen als des leicht zu erlernenden Kohledruckes; höchstens wird für das Copiren großer Bilder ein Copirrahmen erforderlich sein. (Photographisches Archiv, 1876 S. 193.)

Ueber die Einführung eines metrischen Systemes für Befestigungsschrauben.

(Schluß von S. 452 dieses Bandes.)

5. Der Gewindequerschnitt.

Für die Formgebung des Gewindequerschnittes ist nur zweierlei festzusetzen:

1) Der sogen. Kanten- oder Schneidenwinkel, der dem ideellen gleichschenkligen Dreiecke des Gewindequerschnittes (in einer durch die Schraubenachse gelegten Ebene)

entsprechende, von den gleichen Schenkeln eingeschlossene Winkel. 2) Die Kanten- oder Schneidenform.

Was zunächst den Kantenwinkel betrifft, so concurriren hier nach den verschiedenen Vorschlägen: a) 55° nach Whitworth. b) 60° nach Sellers; das ideelle Dreieck des Gewindequerschnittes wird gleichseitig. c) 53° nach Redtenbacher; das ideelle Dreieck erhält eine den gleichen Schenkeln gegenüberliegende Grundlinie, welche der zugehörigen Höhe gleich ist.

In Bezug auf die Kantenform sind folgende Fälle aufzustellen: a) Scharfkantige Gewinde (Redtenbacher); das ideelle Dreieck des Gewindequerschnittes bildet selbst die Ausführungsform. b) Abgerundete Gewinde (Whitworth); das ideelle Gewindedreieck ist an den Kanten der Spindel und des Kernes nach an den gleichen Dreieckschenkeln tangirenden Kreisbögen abgerundet. c) Abgekantete Gewinde (Sellers); die nach dem ideellen Dreieck entstehenden Gewindegänge sind an Spindel und Kern durch mit der Schraube achsiale Cylinder abgeschnitten, so daß die äußere Spindel- und die innere Kernbegrenzung des Gewindes einem Cylindermantel angehören; das Gewinde schließt in cylindrischen Löchern der Schraube gut an und der innere Kern ist in schmaler Streifenfläche nackt.

Die einzelnen hier in Frage kommenden Vorschläge sind nun in der Weise mannigfach, daß die verschiedenen Fälle der Kantenwinkel und die der Kantenformen nach den hierfür möglichen Combinationen geändert auftreten. So z. B. bei Whitworth 55° mit Abrundung, bei Sellers 60° mit Abkantung, bei Ducommun 60° mit Abrundung, bei Delisle 60° oder 53° mit Abkantung ꝛc. Trotzdem lassen sich alle sechs aufgeführten Einzelbestimmungen jede für sich einer Kritik unterwerfen, so daß dieses Referat die eingegangenen Gutachten nach den sechs Bestimmungen gesondert geben kann.

Zu 1a Kantenwinkel 55° bemerkt zunächst der Mannheimer Bezirksverein: „Wir finden bei Whitworth den offenbaren Fehler, daß der Winkel von 55° nur mit dem Transporteur, d. h. einer Kreistheilung gefunden werden kann und daher, aus zwei Fabriken hervorgehend, selten in vollkommener Uebereinstimmung angetroffen werden wird." — Dieselbe Ansicht spricht der Pfalz-Saarbrücker Bezirksverein aus. Dagegen findet dieser Whitworth'sche Kantenwinkel von keiner Seite, auch nicht von Fabriken, bei Beantwortung der Fragebogen Empfehlung; vielmehr erklären 5 Einsendungen den Winkel von 55° als zu groß, so daß seine Verwerfung wohl allgemein anzunehmen ist.

Zu 1b Kantenwinkel 60°. Wenn zunächst der Mannheimer Bezirksverein diesen Gewindewinkel für geeignet erklärt, so empfiehlt er doch gleichzeitig und, wie es scheint, mit Vorliebe einen Winkel von 53°, worüber bei 1c zu berichten ist. Der Pfalz-Saarbrücker Verein wünscht Annahme des Sellers'schen Winkels, „da er mit großer Genauigkeit hergestellt und geprüft werden kann. Außerdem wären, besonders für größere Bolzendurchmesser, solche neue Gewinde während der Uebergangszeit am Aussehen zu erkennen." Von gutachtlichen Aeußerungen der Fabriken ist hier nur eine anzuführen, welche sich für 60° ausspricht.

Zu 1c Kantenwinkel 53° sagt der Mannheimer Bezirksverein: „Wenn auch die Abweichung des Sellers'schen Winkels 60° von dem bisher üblichen Whitworth-Winkel 55° nicht groß ist, so ist sie doch größer, als wenn ein Winkel von 53° gewählt wird. Derselbe weicht so wenig von 55° ab, daß es kaum begreiflich ist, daß Whitworth diese Wahl nicht traf. Je kleiner dieser Winkel, desto geringer ist die Reibung auf der Gewindeseite, desto tiefer wird aber unter sonst gleichen Umstän-

den das Gewinde und desto schwächer der Kern der Schraube; 53° und 60° werden so ziemlich die zulässigen Grenzen und zwischen ihnen wird zu wählen sein." — Während dieser Verein die Wahl zwischen den Winkeln 53° und 60° anheimgibt, schlägt der Bergische Bezirksverein 53° zur allgemeinen Annahme vor. Außer den Vereinen äußerten sich noch einige Fabriken über die vorliegende Frage. Die bedeutendste Schraubenfabrik Deutschlands von Funcke und Hueck in Hagen (jährliche Production etwa 800 000 Stück Mutterschrauben) hält 60° „für feinere Gewinde unter 15mm Durchmesser als entschieden zu stumpf und 53° hier für den angemessensten Winkel."

Für die Einführung eines kleinern Winkels als 55° bezieh. über die Grenzen, bis zu welchen der Kantenwinkel ohne Nachtheil herabgemindert werden kann, spricht sich ein eingelaufenes ausführliches Gutachten der Gasapparaten- und Maschinen-Fabrik von L. A. Riedinger in Augsburg aus. Diese Fabrik war selbständig mit der Einführung eines metrischen Gewindesystemes vorgegangen und hatte dazu ein sogen. „französisches Gewinde" gewählt, welches bei näherm Vergleiche sehr nahe mit dem Gewinde der französischen Eisenbahnen übereinstimmt. Dieses französische Gewinde hat nun den auffallend kleinen Kantenwinkel von 37° und auf je eine Tiefe von 1/4 der Steigung abgerundete Schärfen an Spindel und Kern, so daß sehr scharfe Gewindegänge mit großer Tiefe resultiren. Die mit solchem während mehrerer Jahre in dem genannten Etablissement fast ausschließlich verwendeten Gewinde erzielten Erfahrungen waren sehr ungünstige. Beim Schneiden in Gußeisen war ein Ausbrechen der Gewinde fast unvermeidlich. Anderseits war die Haltbarkeit der Gewindebohrer und Schneidbacken außerordentlich gering, namentlich bei solchen Gewindeschneidemaschinen, welche das Gewinde mit einem Durchgange fertig schneiden. „Hat man nun aber durch sorgfältige Behandlung das Ausbrechen der Bohrer und Backen verhindert, so kämpft man um so erfolgloser gegen die rasche Abnutzung der spitzen Gänge, welche eine Menge Störungen dadurch herbeiführen, daß z. B. Muttern, welche mit einem einige Male gebrauchten Bohrer geschnitten wurden, nicht mehr auf Schrauben passen, welche mit neuen Backen gefertigt wurden." — Außer dem Whitworth-Gewinde mit 55° verwendete die genannte Fabrik noch das sogen. bayerische, welches auch früher das bei den bayerischen Staatsbahnen giltige war. Dieses (Mannhardt'sche) Gewinde enthält den Kantenwinkel von 48° bei Abrundungen der Gewindeschärfen um so viel, daß die factische Gewindetiefe 3/4 der Steigung beträgt. Bezüglich des bayerischen Gewindes hat die Erfahrung der Riedinger'schen Fabrik gezeigt, daß der genannte Kantenwinkel desselben „noch groß genug ist, um in Gußeisen tadelloses Gewinde zu schneiden, sowie daß die Schneidewerkzeuge dieselbe Dauerhaftigkeit besitzen [wie] beim] Whitworth-Gewinde, dabei aber doch noch eine größere Gangtiefe, resp. Auflagefläche bieten wie dieses."

Diese interessanten Erfahrungen können wohl auch geltend gemacht werden, um die Vorzüge des anderweitig vielfach empfohlenen Kantenwinkels von 53° geltend zu machen. Auch mag noch in Bezug darauf, daß ein Bedürfniß nach einem Gewinde mit kleinerm Kantenwinkel als 55° besteht, angeführt werden, daß die durch ihre vortrefflichen Schneidezeuge bekannte Werkzeugfabrik von Reishauer und Bluntschli in Zürich bei ihrem Metergewinde nach Bodmer einen Kantenwinkel von 50° verwendete.

Zu 2 a. Das scharfkantige Gewinde wird von keiner Seite empfohlen; vielmehr bemerkt der Mannheimer Bezirksverein: „Ganz scharfe, d. h. vollkommen dreieckige Gewinde sind vielfach im Gebrauche, jedoch durchaus nicht zu empfehlen. Die äußern

Kanten sind der Beschädigung sehr stark ausgesetzt, die einspringende Ecke befördert in hohem Maße die Neigung des Kernes zum Abreißen."

Zu 2b Abgerundete Gewinde. Die etwaigen Vorzüge dieser dem bisherigen englischen Gewinde eigenthümlichen Form werden in den vorliegenden Einsendungen von keiner Seite begründet; wohl aber wird von einigen Seiten gegenüber dem vielfach vorgeschlagenen, von Sellers in Amerika eingeführten abgekanteten Gewinde das abgerundete vorgezogen. Es mögen zunächst diese Befürwortungen angeführt werden und dann die entgegenstehenden Auslassungen folgen.

Der Bergische, Pfalz-Saarbrücker und Aachener Bezirksverein, sowie eine mechanische Werkstätte wünschen abgerundete Gänge; eine andere Maschinenfabrik empfiehlt, die Abrundung am Kern größer als an der Spitze durchzuführen.

Gründe gegen Abrundung werden zunächst vom Mannheimer Bezirksverein geltend gemacht: „Die Abrundung erschwert die Herstellung überhaupt und namentlich die übereinstimmende Herstellung sehr. Soll eine Schraube mit abgerundetem Gewinde gemacht werden, so muß auf einer Schraubendrehbank erst mit dem Stichel das Gewinde vorgearbeitet und mittels eines Strählleisens nachgearbeitet werden. Diese Strähler sind aber nach vorgeschriebenen Maßen sehr schwer genau herzustellen. Es geschieht durch (Hob's) Fräser von großem Umfang, zu deren Herstellung eine große Geschicklichkeit gehört, und welche, da sie sich allmälig abnutzen, selbst während der Dauer ihres Gebrauches verschiedene Resultate liefern. In gleicher Weise ist auch die Beurtheilung der Genauigkeit des Gewindes durch die Abrundung sehr erschwert. Man bedarf besonderer Lehren und ziemlicher Uebung, um die Gewinde zu prüfen. Wenn es somit schwerer fallen wird, den beabsichtigten allgemeinen Contact der Auflageflächen zwischen Schraube und Mutter bei den abgerundeten Schrauben zu erzielen, so haben diese noch den weitern Nachtheil, daß durch die Abrundung das nutzbare Auflager um 20 Proc. verringert wird." — Auch die schon früher genannte große deutsche Schraubenfabrik erklärt, „daß der abgerundete Gewindequerschnitt bei größerer Production unmöglich auch nur annähernd einzuhalten sei." — Der Aachener Bezirksverein verkennt nicht diese Nachtheile der Abrundung und wünscht nur Beibehaltung derselben (mit dem Whitworth-Gewinde), weil eine andere genügend erprobte Gewindeform noch nicht vorliege.

Zu 2c Abgekantete Gewinde. Diese Gewindeform ist noch so neu, daß praktische Erfahrungen längerer Zeitdauer darüber noch nicht vorliegen können. Danach beschränken sich die Empfehlungen des Abkantens der Gewinde meist nur auf theoretische Ausführungen, nicht selten begleitet von Versuchsresultaten. Aus solchen Gründen erklärt der Aachener Bezirksverein, „nicht in der Lage zu sein, die abgekanteten Gewinde jetzt schon für allgemeine Einführung empfehlen zu können, trotzdem die Uebelstände der abgerundeten Gewinde durch das Abflachen vermieden werden." Dagegen spricht der Pfalz-Saarbrücker Bezirksverein „von den immerhin nicht so unbedeutenden Nachtheilen, die durch die geradlinige Abkantung entstehen" sollen, ohne solche genauer anzugeben.

Im Gegensatz zu diesen Vereinen sprechen sich 9 Maschinenfabriken in ihren Einsendungen entschieden für das Abflachen der Gewindegänge aus; darunter ist eine Werkzeugmaschinen-Fabrik in Westphalen, welche abgeflachte Gänge bereits eingeführt hat bei sonst nach dem Whitworth-Systeme geformten Schrauben.

Im Oberschlesischen Bezirksvereine wurde die abgeflachte Gewindeform eingehender besprochen und dabei einestheils der Befürchtung Raum gegeben, „es könnten die Ecken der Gänge leicht Risse beim Schneiden veranlassen, sobald etwa ein Sand-

korn in die Kluppe gelangt. Anderntheils wurde der Vortheil betont, die Gewindeform besonders für gröbere Nummern genauer passend herstellen zu können als bei Gewinden mit Abrundung. Ferner wurde auf den Vortheil aufmerksam gemacht, altes Gewinde (mit Abrundung) von neuem (mit Abflachung) durch das bloße Ansehen unterscheiden zu können. Um die abgeflachten Gewinde hinsichtlich ihrer Anfertigungsweise prüfen zu können, wurden mehrere derartige Schrauben versuchsweise hergestellt und untersucht. Namentlich eine Schraube von $1^1/_2$ Zoll Durchmesser, mit der Kluppe geschnitten, zeigte sehr saubere und gute Formen und keine Spur von Rissen an den Kanten. Es wurde erwähnt, daß das Gewinde sich besser ausschneide, als das abgerundete, und betont, daß es sich nicht aufschneide, wodurch das Schlichten wegfalle."

Endlich hat der Mannheimer Bezirksverein, als entschiedener Gegner des abgerundeten Gewindes, dem von seinem für die Schraubenfrage aufgestellten Referenten, Hrn. Delisle ausgesprochenen, dem abgeflachten Gewinde günstigen Votum auch zugestimmt: „Die Schrauben mit abgeflachter Gewindeform und somit auch die Bohrer zum Schraubenschneiden, können auf einer Schraubendrehbank mittels eines nach dem richtigen Winkel geschliffenen Stichels, dessen Spitze auf den entsprechenden Theil $^1/_6$ oder $^1/_8$ der Ganghöhe abgestumpft wird, in einem einzigen Arbeitsverfahren hergestellt werden oder mittels eines schmäleren Stichels, dem, nachdem er die richtige Gangtiefe eingeschnitten hat, eine seitliche Bewegung von der Breite der Abstumpfung gegeben wird. Wie die Herstellung abgeflachter Gänge einfacher ist als die abgerundeter, so auch die Prüfung der Gewindegenauigkeit. Jede kleine Unregelmäßigkeit der abgeflachten Gänge wird dem einigermaßen geübten Auge sofort auffallen. Alle diese Umstände sprechen entschieden für Annahme einer einfachen Abflachung, welche auch auf Antrag von Sellers von dem Franklin-Institute in Philadelphia zur allgemeinen Annahme empfohlen wurde. Eine Abflachung von $^1/_8$ der ideellen Gewindetiefe wird aber auch bei 53° Flächenwinkel genügen.

Miscellen.

Eine große Nuthstoßmaschine.

Eine der größten Nuthstoßmaschinen, welche je gebaut worden, ist jene von William Collier und Comp. in Salford bei Manchester ausgeführte, von der sich im Engineer, April 1877 S. 250 ein perspectivisches Bild befindet. Dieselbe ist zur Bearbeitung der schwersten Stücke bestimmt und läßt die stärksten Schnitte ohne Gefahr des Bruches oder der Federung zu. Sie ist nach dem gewöhnlichen Typus mit schnellem Rückgang des Stoßes durch oscillirende Kurbelschleife construirt und gestattet das Einspannen von Gegenständen bis zu 4120mm Durchmesser. Der runde Supporttisch hat 2440mm Durchmesser; die Längsverschiebung desselben auf dem Ständerfuße beträgt 2440mm und ebenso viel die Querverschiebung desselben auf dem Supportschlitten. Die Schneckenradzähne für die Rundsteuerung sind in den äußern Umfang des Tisches unmittelbar unter den Aufspannschlitzen eingeschnitten. Die genannten drei Bewegungen des Supporttisches können sowohl selbstthätig, als auch von Hand durch den die Maschine bedienenden Arbeiter bewerkstelligt werden. Der Hub des Stoßes ist in gewöhnlicher Weise durch Schlitzkurbelscheibe veränderlich und beträgt im Maximum 1220mm.

Der Fuß der Maschine, welcher den Supportschlitten in gewöhnlicher Weise in Prismen geführt trägt, ist außergewöhnlich lang, so daß der Supporttisch bis ganz außerhalb des Arbeitsbereiches des Stoßmessers gebracht werden kann, um das Aufspannen und Abnehmen großer Arbeitsstücke mittels eines Laufkrahnes zu gestatten, ohne daß letzterer genöthigt wäre, über den Kopf der Maschine hinweg zu gehen, welche 7020mm hoch über den Fußboden emporragt.

Die Führungsplatte des Stoßes kann mittels Schraube höher und tiefer gestellt werden, so daß der Stoß stets so nahe als möglich an das Arbeitsstück herangeführt bleibt. Die Verstellung des Stoßes kann von dem auf dem Supporttische stehenden Arbeiter mittels eines gewöhnlichen Mutterschlüssels bewerkstelligt werden. Der Arbeiter hat also nicht nöthig, erst auf einer Leiter hinauf zu klettern, wie dies sonst häufig der Fall ist. Zu diesem Zwecke ist in entsprechender Höhe im Stoße eine kurze Achse mit vorstehendem, viereckigem Ansatze horizontal gelagert, welche innerhalb des Stoßes eine Schnecke trägt; letztere greift in ein Schneckenrad, welches auf der vertical nach aufwärts gehend im Stoße unverschiebbar gelagerten Schraubenspindel sitzt, deren Mutter sich in dem mit der Lenkstange verbundenen Bolzen befindet.

Der Antrieb dieser Nuthstoßmaschine ist sehr kräftig gebildet und weist doppelte Räderübersetzung auf. Das Gegenvorgelege ist am Fuße des Ständers angebracht. Der Antriebriemen ist 180mm breit. Der Ständer ist wegen des Transportes auf der Eisenbahn in zwei Theilen gegossen, welche durch 8 Schrauben mit einander verbunden sind. Das Totalgewicht der Maschine beträgt 65t.

Das schwerste Gußstück an der Maschine beträgt 24t und wurde ohne Schwierigkeit in der Eisengießerei der oben genannten Maschinenfabrik hergestellt.

Apparat zum Schränken der Bandsägeblätter.

Um eine gleichmäßige Schränkung der Zähne der Bandsägeblätter zu erzielen, wurde von der Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik vormals Joh. Zimmermann in Chemnitz ein Apparat construirt, welcher, mit dem Schränkapparat auf gemeinschaftlicher Platte montirt, in folgender Weise wirkt: Beim Drehen eines Handrades bewegen sich zwei einander gegenüber stehende Hebel senkrecht gegen das Sägeblatt und drücken mit ihren der Zahntheilung und dem Schrank entsprechend verstellbaren Stahlnasen auf zwei unmittelbar auf einander folgende Zähne, wodurch der eine Zahn rechts, der andere gleichviel links geschränkt wird. Hierauf entfernen sich diese beiden Hebel wieder vom Sägeblatte, und es bewegt sich ein dritter Hebel in der Richtung des Sägeblattes, welcher dasselbe durch eine entsprechend einstellbare Klinke um zwei Zähne weiter schiebt. Diese Wirkung der drei Hebel wiederholt sich gleichmäßig bei jeder Umdrehung des Handrades und ergibt daher eine sehr gleichmäßige Schränkung aller Zähne. J. P.

Raffiniren des Roheisens.

5400 Th. auf dem Frischherde geschmolzenes Roheisen werden nach dem englischen Patente vom 12. August 1875 von Haythorne versetzt mit 12 Th. Braunstein, 12 Th. Zinnoxyd, Zinkoxyd oder Bleioxyd, 6 Th. Salpeter oder Aetzkalk und 2 Th. Ziegelmehl.

Schutz des Eisens gegen Rost.

Bekanntlich wird Eisen durch Behandeln mit überhitztem Wasserdampf in schwarzes Oxyduloxyd (Fe_3O_4) übergeführt. Thirault (1860 **155** 431. 1865 **175** 478) überzog bereits zum Schutz gegen Rost Eisentheile mit einer Schicht von Oxyduloxyd, die durch Behandlung der Eisentheile mittels Chemikalien und Wasserdampf hergestellt wurde. S. F. Barff (Iron, März und Mai 1877 S. 267. 584) hat nun die Beobachtung gemacht, daß Eisen, in einem 500° F. (260° C.) heißen Raume 5 Stunden lang der Einwirkung überhitzter Wasserdämpfe ausgesetzt, sich mit einer fest anhaftenden, gelblich schwarzen Oxydoxydulschicht, überzieht, die selbst der Bearbeitung mit Schmirgelpapier widersteht und an feuchter Luft nicht rostet. Wird die Hitze auf

12000 F. (6490 C.) gesteigert, so bildet sich innerhalb 6 bis 7 Stunden eine solche Schicht, welche jeden Grad von Feuchtigkeit verträgt, ohne zu rosten. Kleinere, in dieser Weise behandelte Gegenstände wurden 6 Wochen lang den Einflüssen der Witterung ausgesetzt, ohne auch nur eine Spur von Rost zu zeigen. Die Beschaffenheit der Oberfläche soll durch diese Behandlung in keiner Weise geändert werden.

Barff hofft, in dieser Weise eiserne Wasserleitungsröhren, Küchengeräthe, Dampfkessel, Panzerplatten u. dgl. dauernd vor Rost schützen zu können.

Gasquellen in Pennsylvanien.

Die bedeutendsten Gasbrunnen liegen, nach einem Bericht von Lawrence Smith (Annales de chimie et de physique, 1876 t. 8 p. 566), in der Grafschaft Butler (Pennsylvanien) 40° 30′ nördlicher Breite und 80° Länge. Die größten Gasmengen liefern die Bohrlöcher von Burns und Delamater; letzterer dient zur Beleuchtung und Heizung der Stadt Saint-Joe und Umgegend. Ein anderes 75mm weites Rohr gibt eine 12m hohe Feuersäule, deren Getöse man bis auf 24km Entfernung hin hören kann.

Nach O. Wath beträgt der Druck dieser Gase in einem 140mm weiten Rohre 7at, in einem kleinern Brunnen sogar 13at. Ein Rohr liefert stündlich mehr als 28 000cbm Gas. Obgleich einige dieser Brunnen bereits 12 Jahre in Thätigkeit sind, so hat sich doch noch keine Gasabnahme gezeigt.

Die technische Verwendung dieser ungeheuren Mengen von Brennmaterial ist bis jetzt noch unbedeutend. Zu Pittsburg verwenden zwei Eisenwerke das Gas des 24km entfernten Brunnens von Harvey namentlich zum Puddeln. Derselbe ist 366m tief und 14cm weit (vgl. 1876 **219** 89). Es hat sich jetzt eine Gesellschaft gebildet, um bei Pittsburg zu bohren; eine andere will das Gas von Delamater und Burns nach Pittsburg leiten.

Sadler hat die Gase folgender Brunnen untersucht; dieselben enthalten:

	Brunnen von			
	Burns	Lechburg	Harvey	Cherrytree
Kohlensäure . . .	0,34	0,35	0,66	2,21
Kohlenoxyd . . .	Spur	0,26	—	—
Sumpfgas	75,44	89,65	80,11	60,27
Aethylen	18,12	4,39	5,72	—
Wasserstoff	6,10	4,79	13,50	22,50
Sauerstoff	—	—	—	0,83
Stickstoff	—	—	—	7,32
Kohlenwasserstoff . .	—	0,56	—	—
	100,00	100,00	100,00	93,13.

Photometrische Versuche mit den Brillant-Doppelbrennern von Schuster und Baer in Berlin.

Mit den kürzlich im Journal (*1877 **223** 490) beschriebenen, von Schuster und Baer patentirten Brennern sind in Berlin an amtlicher Stelle photometrische Versuche mit folgendem Resultate angestellt worden.

	14‴-Brillant-Doppel-Brenner.	16‴-Brillant-Doppel-Brenner.	Alte 20‴-Rund-brenner.
Petroleumverbrauch für 1 Stunde . g	35,5	68,5	70
Flammenhöhe . . . . . mm	95	95	68
Normal-Wallrathkerzen mit einem Verbrauch von 8g,2 Wallrath in 1 Stunde . . . . Lichtstärke	14,5	18,6	15,8
Lichtwerth für 1k Petroleum . Kerzen	273	273	226

Nach diesen Versuchen gaben die 14‴- und 16‴-Brillant-Doppelbrenner bei gleichem Verbrauch an Petroleum eine gleiche Lichtmenge, so daß also mit jedem dieser Brenner eine vollständige Verbrennung des Leuchtmaterials erzielt wurde. Der neue 20‴-Brenner (mit zwei je 18‴ breiten Dochten) gab ein um 2,8 Normalkerzen helleres Licht als der 20‴-Brenner gewöhnlicher Einrichtung (welcher aus einer anerkannt guten Berliner Fabrik bezogen wurde und mit einem 43‴ breitem Docht brannte); die auf 1k Petroleum berechnete Ersparniß entspricht einer Lichtmenge von 47 Normal-Wallrathkerzen. Den Preis von 1k Petroleum mit 35 Pf. angenommen, wird demnach bei dem 16‴-Brillant-Doppelbrenner, im Vergleich zum 20‴-Brenner älterer Construction, eine Ersparniß von fast 6 Pf. oder 17 Proc. erzielt.

Ein Gas-Argandrundbrenner mit 32 Löchern soll bei einem stündlichen Verbrauch von 0cbm,247 Gas eine gleiche Lichtmenge wie 17 Wallrathkerzen geben; der 16‴-Brillant-Doppelbrenner hingegen gibt ein Licht, welches dem von 18,6 Normal-Wallrathkerzen gleich, folglich um 1,6 Kerzen heller ist.

Bei dem Gebrauche einer mit dem 16‴-Brillant-Doppelbrenner versehenen Lampe wird das Petroleum in dem Behälter um 8° weniger erwärmt, als dies bei Anwendung des kleinern 14‴-Kosmos-Brenners der Fall ist.

Da die Brillant-Doppelbrenner die Schrauben der alten Rundbrenner haben, so paßt dieselbe Größe dieser patentirten Brenner auf alle Lampen älterer Construction.

Rauchverzehrende Feuerung von J. B. Hoyt.

Scientific American Supplement, 1877 S. 1120 beschreibt Hoyt's rauchverzehrende Feuerung mit Abbildungen, welche ihre Anwendung als Vorfeuerung an einem (liegenden) Dampfkessel mit Siederohren zeigen. Es findet sich hier eine dreimal höhere Brennschicht als bei gewöhnlichen Feuerungen; man hat gut verschließbare Thüren besonders im Aschenfall, um die Steinkohle thunlichst zu vergasen; oberhalb des Rostes ist eine große Zahl kleiner Oeffnungen für Luftzutritt angebracht, um mit Hilfe der in langen Wegen geführten und vorgewärmten Luft die Gase zu verbrennen. Das Brennmaterial wird thunlichst vorgewärmt, damit es nicht kalt auf den Verbrennungsherd komme — alles nach bekannten Grundsätzen, welche in der dargestellten Ausführung wenig Neues zeigen. Die mitgetheilten günstigen Resultate (22 Proc. Kohlenersparniß) kann man als glaubhaft hinnehmen; leider aber ist der Durchschnittsverstand unserer Heizer für die Bedienung solcher Feuerungen noch nicht reif genug. F. B.

Wirkung des Rauches von Kalköfen auf Weintrauben.

Die Eigenthümer von Weinbergen, welche in der Nähe von Kalköfen liegen, haben sich schon seit längerer Zeit über den schädlichen Einfluß des aus diesen Oefen entweichenden Rauches beklagt. (Vgl. 1843 **90** 415. 1876 **220** 88.)

Husson (Comptes rendus, 1876 t. 82 p. 1218) berichtet über Versuche und Beobachtungen aus der Umgebung von Toul, aus denen hervorgeht, daß in der Nähe der Kalköfen Trauben, Blätter und Zweige des Weinstocks den empyreumatischen Geschmack des Rauches annehmen. Die Gährung dieser Trauben wurde wesentlich verzögert, und es gelang, durch Ausschütteln des daraus erhaltenen Weines mit Aether in demselben Anilin und Phenol nachzuweisen. Den empyreumatischen Geschmack zeigten namentlich die abgelagerten rothen, weniger die jungen weißen Weine.

Der Rauch der Locomotiven hatte derartige schädliche Wirkungen nicht ausgeübt.

Kohlensäuregehalt der Luft.

Zu Tabor in Böhmen in 423m Meereshöhe wurden in einem außerhalb der Stadt gelegenen Gebäude vom 10. October 1874 bis Ende August 1875 Bestimmungen des Kohlensäuregehaltes der Luft von Franz Farsky (Der Naturforscher, 1877 S. 66) ausgeführt und als Mittel der 295 in Tabellen niedergelegten Einzelbestimmungen der Werth 3,43 Vol. in 10 000 Vol. Luft gefunden. Diese Zahl ist niedriger als die von

Sauſſure und Bouſſingault angenommene (4,15), aber höher als die in Roſtock von Schulze und in Dahme von Fittbogen (1875 218 532. Vgl. 1877 223 224) conſtatirte. Ein Verzeichniß der Maxima und Minima zeigt, daß die zahlreichſten Schwankungen in die Monate November, December, Februar, März, April und die wenigſten in den Monat October fallen. Die Schwankungen im Kohlenſäuregehalte der Luft waren im Allgemeinen um ſo größer, je veränderlicher das Wetter in den einzelnen Monaten und je ſchroffer der Uebergang von einem Wetter zum andern.

Mundſchließer.

Zum Schutz der Athmungsorgane vor Staub, ſowie vor dem Einfluß rauher oder nebliger Witterung ꝛc. liefert die „Internationale Verbandsſtofffabrik“ in Schaffhauſen (Schweiz) neuerdings einen ſogen. Mundſchließer (auch unſichtbarer Reſpirator bezeichnet), welche den Träger des kleinen Apparates zum Athmen durch die Naſe ſtatt durch den Mund veranlaſſen, wie es von Aerzten vielfach empfohlen wird. (Beim Gebrauch des Mundſchließers ſoll auch das Schnarchen während des Schlafes vermieden werden.) Der Mundſchließer iſt einfach ein Plättchen von Hartgummi, welches, dem Kiefer ſich genau anſchließend, zwiſchen Lippen und Zähnen ohne irgend welche Beläſtigung getragen werden kann; einige Einſchnitte verhüten, daß das Plättchen beim Athemholen allzu ſtark gegen Ober- und Unterkiefer angepreßt wird.

Der Mundſchließer aus Hartgummi koſtet 1 M.; derſelbe wird auch aus Silber oder vernickeltem Weißblech hergeſtellt.

Zur Verfälſchung der Nahrungsmittel.

Die immer mehr beobachtete Fälſchung von Nahrungsmitteln hat in vielen Ländern zu energiſchem Einſchreiten gegen die Fälſcher geführt. Das großherzoglich badiſche Miniſterium des Innern will nun zur Controle der Reinheit von Nahrungsmitteln in erſter Linie die Polizeibeamten in Anſpruch nehmen; nur für Fälle, in denen dieſe in chemiſchen Arbeiten ungeübten Kräfte nicht ausreichen, ſoll ein chemiſches Laboratorium zu Rathe gezogen werden. Prof. Birnbaum hat in Folge einer Aufforderung in einer kleinen Schrift[1], die auch im Buchhandel erſchienen iſt, eine Zuſammenſtellung von Methoden geliefert, nach denen häufiger vorkommende Fälſchungen in kurzer Zeit ſicher zu erkennen ſind.

Nach dieſen Vorſchriften werden nun in allen größern badiſchen Städten ſeit Anfang dieſes Jahres von den Polizeibeamten die Lebensmittel auf ihre Reinheit geprüft. Sehr gute Reſultate ſind ſchon erzielt worden; namentlich hat in Carlsruhe, wo es möglich war, einen tüchtigen Polizeibeamten im Laboratorium mit den Methoden bekannt zu machen, die Einrichtung ſehr gute Wirkung gehabt. Die Fälle z. B., in denen es nöthig war, wegen Milchfälſchung zu ſtrafen, ſind bei gleicher Anzahl von Unterſuchungen Monat für Monat weniger häufig geworden. Aus den betreffenden Liſten folgt auch, in welcher Gegend der Umgebung der Stadt, ja in welchen Orten vorzugsweiſe ſolche Fälſchungen vorgenommen werden, ſo daß man alſo mit allen Mitteln dahin wirken kann, ſolche locale Gewiſſenloſigkeit zu bekämpfen.

Der Leipziger pharmaceutiſche Kreisverein hat ein Bureau errichtet für Unterſuchung der Nahrungsmittel und für hygieniſche Zwecke. Dem 3. Geſchäftsbericht desſelben entnehmen wir folgende Angaben.

Der Zweck der Verfälſchung kann ein doppelter ſein; einmal handelt es ſich darum, den Gewinn an dem Product zu erhöhen, das andere Mal darum, durch Preisherabſetzung der Concurrenz zu begegnen; letzteres mag wohl am häufigſten vorkommen, und deshalb werden davon am meiſten die ärmern Volksſchichten getroffen. Dieſe letztern können aber für chemiſche Unterſuchungen nichts aufwenden, und ſelbſt der Wohlhabende ſtößt ſich an die Unterſuchungsgebühren, da dieſe nur zu oft den Werth des betreffenden Objectes überſteigen. Ueberhaupt iſt die Höhe jener Gebühren

[1] K. Birnbaum: Einfache Methoden zur Prüfung wichtiger Lebensmittel auf Verfälſchungen. (Carlsruhe 1877. F. Gutſch.) Preis 25 Pf.

ein wesentliches Hinderniß bei der Lösung der vorliegenden Frage; daher ist letztere auch ohne Beihilfe des Staates oder des Kreises nicht zu lösen.

Seit dem 1. April 1875 kamen überhaupt 300 Untersuchungen vor und zwar:

Verschiedene Nahrungsmittel, wie Brod, Mehl, Gries, Zucker, Butter, Fett, Milch, Wurst, Essig, Gurken, Kaffee, Thee, Gewürze u. s. w.	101
Weine	54
Biere	11
Arzneimittel	17
Brunnen- und Quellwasser	49
Gewebe, Garne, Papiere, Tapeten, Farben u. s. w.	20
Landwirthschaftliche und technische Producte, Mineralien u. s. w.	24
Hierzu kommen noch diverse, oben nicht genannte Stoffe	24
	300.

Die zur Untersuchung gekommenen Proben von Brod, Mehl und Bier waren nicht verfälscht. Butter kam 10 Mal zur Untersuchung; davon waren nur 2 Sorten rein. Die eine enthielt überhaupt gar keine Butter, 5 hatten einen Talgzusatz erhalten, die eine enthielt zu viel Wasser, die anderen Käse. Die 4 untersuchten Milchsorten waren abgerahmt oder mit Wasser versetzt. Von den 54 untersuchten Weinen waren nur 25 rein.

Von den untersuchten Geweben u. s. w. fand sich ein Tarlatan und eine Tapete arsenhaltig. Wachs war mit Talg, Gummifiguren waren mit Zinkoxyd versetzt.

Butter den natürlichen Wohlgeruch zu geben.

Um der Butter den bekannten natürlichen Wohlgeruch zu ertheilen, hängt ein schlesischer Landwirth einen Sack mit Melilotus, Anthroxanthum odoratum oder Waldmeister, Asperula odorata, in dem leeren zugedeckten Butterfasse auf. Wird gebuttert, so befestigt man statt des größern Sackes kleine Säckchen mit diesen Kräutern an die Flügel des Butterkreuzes. Die geringe Mühe wird durch den feinsten Wohlgeruch der Butter belohnt, wie man ihn nur bei Weidegang der Kühe auf den bestgelegenen Wiesen erzielt. Da diese Kräuter vorwiegend Cumarin enthalten, so kann dieser Riechstoff vielleicht der Butter direct zugeführt werden. (Nach den Industrieblättern, 1877 S. 138.)

Ueber ein neues Enthaarungsmittel.

Das von mehrern Seiten empfohlene Enthaarungsmittel Pento-Epilatoire ist nach W. Eitner (Der Gerber, 1877 S. 97 und 111) nichts anderes als die bekannte Verbindung von Schwefelnatrium mit Schwefelarsenik (Na_3AsS_3 oder $3NaS + AsS_3$), in Wasser gelöst.

Das im Handel vorkommende Pento ist eine gelbliche ätzende Flüssigkeit von 1,112 spec. Gew., welche leicht in folgender Weise hergestellt werden kann. Es werden 5^k Kalk abgelöscht und mit 10^k Soda, die vorher in 15^l heißem Wasser gelöst sind, gemischt und nun $2^k,8$ Auripigment nach und nach eingerührt; nach dem Absetzen des gebildeten Niederschlages ist das flüssige Pento fertig.

Nach den Versuchen von Eitner unterscheidet sich dieses Enthaarungsmittel in der Wirkung auf die Haut in keiner Weise von dem reinen Schwefelnatrium (1875 **218** 355. 508), welches viel billiger und nicht giftig ist.

Irisirendes Glas.

Wird Glas langsam angegriffen, so bedeckt es sich unter Umständen mit dünnen Blättchen, welche ein eigenthümliches Irisiren bewirken. E. Fremy und Clémandot (Comptes rendus, 1877 t. 84 p. 209) haben nach vorläufiger Mittheilung durch Behandlung gewisser Glassorten mit heißem Wasser, dem 15 Proc. Salzsäure zugesetzt war, unter Druck dieses Irisiren künstlich erzeugt.

Die Zerstörung von Unterseekabeln.

Anfänglich hielt man ein Knicken oder Brechen des Kabels beim Versenken für die einzige Gefahr, welcher Kabelunternehmungen ausgesetzt wären, und die Lieferanten garantirten nur, daß das Kabel nach dem Legen ein Telegramm zu befördern vermöchte. Als mehrere Kabel einige Monate nach glücklichem Legen in Folge unvollkommener Isolirung versagten, mußten die Lieferanten eine bestimmte Vollkommenheit der Isolirung auf 30 Tage garantiren und sahen sich zu besserer Fabrikation und sorgfältigerem Legen gedrängt. Neuerdings hat man sich von der Unentbehrlichkeit eines Ausbesserungsschiffes überzeugt, ja einige Directionen, z. B. die des Regierungskabels im Persischen Golf, haben ganze Seemagazine mit mehreren Kabelbehältern u. s. w. angelegt. Unbegreiflich erscheint die anfänglich herrschende Zuversicht, daß nicht nur das Kabel ganz, sondern auch die dünne Guttaperchaschicht um den dünnen Kupferdraht auf Dauer unversehrt würde erhalten werden können, da doch eine Wunde wie ein Nadelstich die ganze Linie ruiniren mußte, denn damals war ein nicht betriebsfähiges Kabel einfach verloren, wenigstens in tiefem Wasser.

Die seitdem erlangte Erfahrung zeigt noch Gefahren genug, gegen die man sich schützen muß. Die kleinen Fehler der Fabrikation werden durch sorgsame Prüfung bis aufs Aeußerste beschränkt. Der Beschädigung durch Anker ist man immer noch ausgesetzt, da die Fischerschiffe bis in beträchtliche Tiefe hinaus ankern und namentlich an der nordamerikanischen Küste den beiden Kabelgesellschaften viel Schwierigkeiten bereiten (vgl. 1876 **221** 95). Störungen des Grundes versenkten das Kabel in demselben und zerbrachen letzteres. Rauher Grund zerscheuerte das Kabel oft in Tiefen, bis zu denen hinab man Bewegungen nicht für vorhanden gehalten hatte, so daß man — bei Tiefen von 900 Faden (1646^{m}) — voraussetzte, daß eine Art von Wasserquellen auf kurze Kabelstücke stetig gewirkt hätten. So versagte im Persischen Golfe eine Kabelsection drei Monate nach dem Legen; beim Nachsuchen mit dem Schleppanker an der Fehlerstelle brach das Kabel eher, als es — bei 15 Faden (27^{m}) Tiefe und weichem Schlammboden — aus dem Grunde herausging, in den es sich etwa 13 engl. Meilen (21^{km}) weit plötzlich, wenn auch nicht tief, eingesenkt hatte. Aehnliches geschah in der Bay von Biscaya in 1500 Faden (2743^{m}) Tiefe zwei Monate nach der Legung und wiederholte sich das Jahr darauf, obgleich das Kabel bei der Ausbesserung verlegt worden war; erst nach einer weitern Verlegung blieb es unversehrt.

Auch die Seethiere, und zwar nicht blos Teredo, beschädigen die Kabel häufig. Mance versenkte in den Hafen von Kurrachee am Persischen Golfe 4 Kabelstücke etwa 10 Monate: 2 (Hooper'sche) Kautschukkabel ohne und mit äußern Schutzdrähten, jedoch unter Weglassung eines Schutzdrahtes, und 2 ebensolche Guttaperchakabel. Beim Guttaperchakabel war die Seele wie besäet mit Bohrmuscheln, der Leiter meist blos gelegt; es enthielt etwa 100 Löcher, und die Teredos hatten sich in der Lücke vom fehlenden Drahte an die Seele gemacht. Die daneben liegende bloße Guttaperchaseele hatte nur 5 Löcher und war sonst unverletzt, da die Entenmuscheln (barnacles) sich der Rundung anbequemt hatten, ohne gefahrbringend in die Seele einzuschneiden. Die bloße Kautschukseele zeigte nicht ein einziges Bohrloch, aber an dem in seichtem Wasser liegenden Ende eine Anzahl merkwürdiger Fehler; der Kautschuk war wie mit einem scharfen Messer regelmäßig eingeschnitten, in einigen Fällen lag das Kautschukstück noch im Einschnitt, der Leiter war fast stets blos gelegt. In der Nähe dieser Fehlerstellen war die Seele dicht mit Entenmuscheln besetzt; wahrscheinlich heften sich die Muscheln an die Seele und werden dann zugleich mit einem Stück Kautschuk von den sie fressenden Fischen losgerissen und so die eigenthümlichen Beschädigungen verursacht. Beim Wachsen der Muscheln schneiden die Schalen in den nachgiebigen Kautschuk ein, andere Muscheln setzen sich daneben und der Einschnitt nähert sich dem Kupferdrahte. Das Kautschukkabel erwies sich bei der Prüfung als gut, beim Abnehmen der Schutzdrähte zeigten sich etwa ein Dutzend Spuren von der Thätigkeit der Bohrmuscheln, deren keine jedoch bis zum Leiter gedrungen war. In der Guttapercha lebten viele Bohrmuscheln noch, in dem Kautschuk keine.

Beim Legen des Kabels der Western Brazilian Company fanden sich plötzlich innerhalb einer Länge von 30 engl. Meilen (48^{km}) 6 Fehlerstellen und in diesen knöcherne Bruchstücke. Anfangs 1875 traten an derselben Stelle 2 ebensolche Fehler auf und im Juli wieder 3 in der Nähe, ebenso 1 im August. Die Bruchstücke erwiesen sich als Zähne des Sägefisches. Ebenso konnte ein 3 Monate nach der Legung

(1870) des Kabels zwischen Penang und Singapore in 30 Faden (55m) Tiefe 222 engl. Meilen (48km) von Singapore auftretender Fehler, bei welchem das Loch auf der einen Seite des Kabels um zwei Drittel größer war als auf der andern Seite, nicht vom Bisse eines gewöhnlichen Fisches, sondern nur vom Schlage eines Sägefisches herrühren. (Nach dem Engineering, 1876 Bd. 22 S. 257.) E—e.

Wagebalken, Thermometer und Kreistheilscheiben aus Bergkrystall.

Bekanntlich werden seit einiger Zeit Normalgewichte und Normalmaße aus Bergkrystall hergestellt (1875 **215** 381. **216** 541). S. Stein (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1824) schlägt nun vor, auch die Wagebalken und Schalen aus diesem unveränderlichen Materiale herzustellen.

Um den drei einzulegenden Achsen genügenden Halt zu geben, muß ein solcher Wagebalken in der Mitte und an beiden Enden etwas dicker sein, wird aber in seinen übrigen Partien auf das geringste zulässige Maß abgeschliffen, um ihn möglichst leicht zu erhalten. Das Einbohren der Achsenlöcher geschieht auf einer sehr genau arbeitenden Bohrmaschine, da ein späteres Nacharbeiten nicht möglich ist. Selbstverständlich muß die Längenrichtung des Wagebalkens mit der Hauptachse parallel liegen, ähnlich wie beim Längenmaßstab, um gleiche Ausdehnung und Zusammenziehung der beiden Hälften zu sichern.

Auch getheilte Kreisscheiben an Fernrohren, Theodolithen, Quadranten und ähnlichen Apparaten werden sich ebenso wenig ändern als Krystallmaßstäbe; nur müssen die Scheiben aus dem benutzten Bergkrystall quer gegen dessen Hauptsache, also parallel den drei Nebenachsen geschnitten werden. Aehnlich sollen die Krystallschalen zu den Normalwagen angefertigt werden, dann ist eine Volumveränderung nicht zu befürchten.

Zur Herstellung eines Normalthermometers wird der Theil des Bergkrystallstabes, welcher als Thermometerröhre dienen soll, in entsprechender Weise ausgebohrt und dann polirt. Hierauf wird das offene Ende der Röhre weit ausgebohrt zur Herstellung des Quecksilbergefäßes und zwar so weit wie möglich, damit es viel Quecksilber fassen kann. In das äußere Ende wird ein conischer Stöpsel aus Bergkrystall absolut luftdicht eingeschliffen, ähnlich wie die Schlüssel in Hähne aus Bergkrystall eingeschliffen werden. In das äußerste Ende des Schlüssels wird ein Eisenstäbchen fest eingekittet, um den Stöpsel durch einen Magneten unter der Luftpumpe beim Füllen des Thermometers zum Oeffnen und Verschließen bewegen zu können. In freier Luft bleibt das Thermometer durch den Luftdruck von selbst geschlossen. Ein Keilverschluß aus Bergkrystall durch den Stöpsel sichert ihn außerdem. Ein derart hergestelltes Thermometer ändert sich weder in der Länge noch in der Weite.

Ueber das Radiometer.

Nachdem schon Poggendorff (Poggendorff's Annalen der Physik, 1876 Bd. 156 S. 488), Finkener (daselbst Bd. 158 S. 572) u. A. (Beiblätter zu Poggendoff's Annalen, 1877 S. 73 und 154) nachgewiesen hatten, daß nicht die Lichtstrahlen, sondern die strahlende Wärme die Radiometerflügel (1875 **216** *188. **218** 501. 1876 **220** *317) in Bewegung setzen, wird dies jetzt auch von Crookes zugegeben. Nach ihm (Beiblätter zu Poggendorff's Annalen, 1877 S. 173) rührt die Abstoßung von den innern Bewegungen der Molecüle des verdünnten Gases her. Wenn das Gas relativ dicht und also die mittlere Weglänge gegen die Dimensionen des Gefäßes klein ist, so halten die von der erwärmten (schwarzen) Fläche zurückprallenden und deshalb sich schneller bewegenden Molecüle die, welche sich langsamer und nach der erwärmten Fläche hin bewegen, zurück, so daß diese hinter die erwärmte Fläche weiter gehen. Es nimmt die Zahl der auf die erwärmte Fläche treffenden Molecüle in dem Maße ab, wie die Stärke der einzelnen Stöße zufolge der Erwärmung zunimmt. Trotz Temperaturverschiedenheit der beiden Flächen ist dann auf beiden Seiten der Scheibe Gleichgewicht vorhanden. Wenn aber bei großer Verdünnung die mittlere Weglänge mit den Dimensionen des Gefäßes vergleichbar

geworden ist, so wird die Kraft der zurückprallenden, sich schneller bewegenden Molecüle theilweise oder ganz an den Wänden des Recipienten vernichtet, so daß die mit geringer Geschwindigkeit vorwärts drängenden Molecüle nicht mehr, wie im vorigen Falle, zurückgehalten werden. Die Zahl der die vordere, warme Fläche treffenden Molecüle kommt also jetzt der Zahl derer, welche die hintere, kältere Fläche treffen, nahe und schließlich ganz gleich. Da aber die Stöße gegen die wärmere Fläche stärker sind, so muß sie zurückweichen.

Zum Bleikammerproceß.

Burnhard schlägt vor, um die zu weit gehende Reduction der Salpetersäure zu verhüten, den erforderlichen Natronsalpeter in Lösung mittels Wasserdampf direct in die Bleikammer einzuspritzen. (Englisches Patent vom 14. August 1875.)

Zur maßanalytischen Bestimmung der Arsensäure und der Phosphorsäure durch Uranlösung.

Die von C. Bödeker herrührende Bestimmung der Arsensäure hat G. Brügelmann (Zeitschrift für analytische Chemie, 1877 S. 16) in folgender Weise abgeändert.

Das in Wasser, Salpeter- oder Salzsäure wie gewöhnlich gelöste arsensaure oder phosphorsaure Salz, oder die Arsensäure, wird bei gewöhnlicher Temperatur vorsichtig mit Natron oder Ammoniak bis zur deutlichen alkalischen Reaction versetzt, und die Flüssigkeit nun mit Essigsäure stark angesäuert; ein weiterer Zusatz von essigsaurem Natrium findet nicht statt. Da die Lösung auf diese Weise nur sehr wenig essigsaures Natrium oder Ammonium enthält, so ist die Endreaction mit Ferrocyankalium derartig scharf, daß die bisher vorgenommene Correction überflüssig ist.

Nachdem die Hauptmenge der Uranlösung der kalten, etwa 50cc betragenden, Flüssigkeit zugesetzt ist, erhitzt man einige Minuten zum Kochen und führt nun die Titrirung bis auf 0cc,1 genau zu Ende. Nach dem jedesmaligen Zusatz der Uranlösung und Kochen prüft man in bekannter Weise auf einem Porzellanteller mit Blutlaugensalz. Hat sich die Endreaction eingestellt, so wird die Flüssigkeit ohne erneuten Zusatz von Uranlösung noch einmal einige Minuten bis zum Kochen erhitzt und in derselben Weise wiedergeprüft; tritt die Endreaction auch jetzt wieder ein, so ist der Versuch beendigt.

Brügelmann hat auf diese Weise, selbst bei Gegenwart von viel Kalk, befriedigende Resultate erhalten.

Kaliumxanthogenat als Conservirungsmittel; von B. Zöller.

Die Wirksamkeit des Kaliumxanthogenates wird sicherlich von keinem der bekannten Conservirungsmittel übertroffen. Eine geringe Menge des Salzes, menschlichem Harne zugefügt, schützt denselben nun seit Jahresfrist vor Fäulniß und Verschimmelung. Ebenso klärten sich Pflanzensäfte durch einen kleinern Zusatz des Xanthogenates vollkommen, und trotzdem sie nun schon 8 Monate verschlossen und unverschlossen aufbewahrt sind, blieben sie doch ohne alle Schimmelbildung und Zersetzung. Dabei nehmen die Pflanzensäfte keinen Geschmack an und können ohne Schaden genossen werden (vgl. 1876 **222** 190).

Dr. Grote versetzte anfangs October Traubenmost mit Kaliumxanthogenat und heute noch, nach beinahe 3 Monaten, besitzt dieser Most den Wohlgeschmack und die Süße des frischen. Auch genossen zahlreiche Personen erhebliche Quantitäten von dem conservirten Getränke ohne jegliche Beschwerden. Verfasser ist nicht zweifelhaft darüber, daß das Kaliumxanthogenat wegen seiner Billigkeit, leichten Anwendung und Unschädlichkeit, der geringen Menge, welche man zum Conserviren bedarf u. s. w., sich in jeder Haushaltung einbürgern wird. Ebenso dürfte die Medicin das jede Fäulniß und Schimmelbildung verhindernde Xanthogenat innerlich und äußerlich

anwenden; um etwaige Wirkungen des Kaliums zu eliminiren, könnte man ja für medicinische Zwecke das Natriumxanthogenat wählen. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 52.)

Nachweisung organischer Stoffe im Wasser.

Bekanntlich benutzte bereits Bouchardat zur Nachweisung thierischer Zersetzungsproducte im Wasser einen wässerigen Auszug von Galläpfeln und Fauré (1853) Galläpfeltinctur. Von anderer Seite wurde empfohlen, schlechtes Trinkwasser durch Zusatz von Gerbsäure zu verbessern. (Vgl. F. Fischer: Das Trinkwasser, S. 31 und 47.)

H. Kämmerer (Journal für praktische Chemie, 1876 Bd. 14 S. 322) empfiehlt ebenfalls Tannin zur Nachweisung thierischer Fäulnißstoffe im Wasser. Er hat durch Versetzen von 300cc eines Brunnenwassers von einem Kirchhofe mit 3cc einer kalt gesättigten Tanninlösung einen gallertartigen Niederschlag erhalten, der beim Verkohlen einen intensiven Harngeruch gab. In verdünnter Schwefelsäure war derselbe unlöslich, mit dem Millon'schen Reagens gab er die bekannte Färbung jedoch nicht, da Tannin die Reaction hinderte. Kämmerer glaubt nun, daß die Tanninfällungen Leim enthielten. Von 54 andern Brunnenwässern ergaben nur 24 keinen Niederschlag mit Tannin. Kämmerer meint daher zu folgenden Schlüssen berechtigt zu sein:

„1) Das Vorkommen des Leimes im Grundwasser kann nicht mehr bezweifelt werden. In einzelnen Fällen findet sich derselbe sogar in verhältnißmäßig sehr großer Menge darin.

2) Als ein geeignetes Reagens zur Auffindung desselben und ähnlicher Stoffe erweist sich das Tannin, und sollte bei zu hygienischen Zwecken ausgeführten Wasseranalysen die Prüfung damit niemals unterbleiben.

3) Die Gegenwart von Salzen und andern im Wasser vorkommenden Verbindungen kann die Fällungen durch Tannin verzögern. Die Beurtheilung der Reinheit eines Wassers auf Grund der Tanninreaction darf daher erst nach 24stündiger Einwirkung des Tannins geschehen.

4) Jedes Wasser, welches durch Tannin in erheblichem Grade Trübung erleidet, muß zum Gebrauche als Trinkwasser für gefährlich gelten. Für die Beurtheilung erscheint es gleichgiltig, ob ein Niederschlag sofort oder erst nach längerer Zeit entsteht, weil die Zeitdauer bis zum Eintritte oder zur Vollendung der Fällung weniger von der Natur des durch Tannin fällbaren Körpers, als von die Fällung hemmenden andern im Wasser gelösten Stoffen abhängt."

Das Auffinden von Leim in städtischen Brunnenwässern ist so auffallend, daß Bestätigung von anderer Seite wünschenswerth ist. F.

Bestimmung des reinen Anthracens im Rohanthracen.

Die quantitative Bestimmung des Anthracens (1875 215 191) führen Meister, Lucius und Brüning (Zeitschrift für analytische Chemie, 1877 S. 61) in folgender Weise aus.

In einem 0l,5-Kolben mit Rückfluß wird 1g des zu untersuchenden Anthracens mit 45cc Eisessig zum Sieden erhitzt, allmälig (innerhalb 2 Stunden) eine Lösung von 15g Chromsäure in 10cc Eisessig und 10cc Wasser zugefügt und schließlich noch 2 Stunden, im Ganzen also 4 Stunden, gekocht. Man läßt nun 12 Stunden stehen, versetzt mit 400cc kaltem Wasser, sammelt nach 3 Stunden das völlig ausgeschiedene Anthrachinon auf einem Filter, wäscht mit reinem, dann mit kochendem, schwach alkalischem Wasser und schließlich mit reinem heißem Wasser aus.

Das Anthrachinon wird nun in eine kleine Porzellanschale gespritzt, in derselben bei 100° getrocknet, mit der einfachen Menge rauchender Schwefelsäure von 68° B. übergossen und 10 Minuten mit dieser Säure im Wasserbad auf 100° erhitzt. Die erhaltene Anthrachinonlösung gießt man in eine flache Schale und läßt zum Wasseranziehen 12 Stunden an feuchtem Orte stehen. Dann setzt man 200cc kaltes Wasser zu dem Schaleninhalt, sammelt das ausgeschiedene Anthrachinon auf einem Filter und

wäscht wie oben zuerst mit reinem, dann mit kochendem, alkalischem und zuletzt wieder mit reinem heißem Wasser aus, trocknet in einer Schale bei 100° und wiegt. Alsdann wird durch Erhitzen das Anthrachinon vollständig verflüchtigt und die Schale mit der verbleibenden Asche und wenig Kohle zurückgewogen. Die Differenz zwischen beiden Wägungen gibt das erhaltene Anthrachinon-Gewicht, welches, wie bekannt, in Anthracen umgerechnet wird.

Graugefärbtes Papier; nach A. Abadie.

Für 100k Papier werden 2k käuflicher Kastanienextract und 2k Eisenvitriol in 40l kochendem Wasser gelöst, filtrirt, in die Lösung 0s,03 teigförmiger Rosalack und 0s,05 Ultramarin eingerührt und dann die Flüssigkeit in den Ganzzeugholländer gegeben. Dem Leim werden späterhin 8 Proc. schwefelsaure Thonerde zugesetzt. Selbstverständlich läßt sich die Farbe sowohl in Bezug auf Stärke als auf Nüance beliebig abändern, je nachdem man die Farbflüssigkeit in der Concentration hält, oder ihr statt Rosalack und Ultramarin ein gelbes Pigment oder Berlinerblau oder Umbererde zufügt. Durch Zusatz von Kalkmilch zu obiger Vorschrift, in welcher gleichzeitig das Blau weggelassen ist, erhält man beliebige Chamoistöne. Die Vorschrift kann auch als Basis für die verschiedenen Spielarten von Schwarz dienen. (Nach dem Moniteur de la Teinture, 1877 S. 43.) Kl.

Ultramarinfabriken in England.

R. Hoffmann (1876 220 59) gab bekanntlich an, in England sei nur eine Ultramarinfabrik; von anderer Seite (Chemical News, 1875 S. 131) wurden dagegen 8 Fabriken in England und Schottland aufgezählt. Hoffmann schreibt nun in Wagner's Jahresbericht für das J. 1876, [1] daß nur Rawlins and Sons, Rainhill, Prescot, Ultramarin fabriciren; eine der angegebenen Firmen existirt nicht, von einer andern ist es möglich, daß sie geringe Sorten selbst herstellt, die übrigen sind Großhandlungen.

Wasserfarben für das Lichtdruckverfahren.

J. Husnik schlägt im Scientific American Supplement, 1877 S. 1008 vor, die bisher beim Lichtdruck gebräuchlichen Firnißfarben durch Wasserfarben nach folgender Vorschrift zu ersetzen: Arabisches Gummi wird in Wasser gelöst, und ebenso viel Glycerin zugefügt, als trockenes Gummi abgewogen worden ist. Dann wird gekocht, um das Wasser zu verdampfen, bis man eine dicke, zähe, nicht vertrocknende Gummilösung erhält, in welche der mit Wasser angerührte Farbstoff, chinesische Tusche oder ein Gemenge von Kienruß und Berlinerblau, hineingearbeitet wird. Das Ganze wird sodann fein zerrieben und wieder in einem Kupferkessel verkocht, um das mit dem Farbstoff zugefügte Wasser zu entfernen und um der Farbe die klebrige Consistenz zu geben, wie zuvor. In diesem Zustand wird die Farbe vorräthig gehalten; für den Gebrauch wird sie nachher mit Glycerin bis zur Dicke der lithographischen Farben verdünnt. Auch die Farbwälzchen müssen einige Tage vor dem Gebrauch mit Glycerin getränkt werden, damit sie nicht zum Vertrocknen der Farbe beitragen. Man darf der letztern nicht zu viel Farbmaterial einverleiben, weil sie sonst ihren Zusammenhalt verliert; sie darf auch nicht zu dünn und nicht zu dick gehalten werden, wenn Hell und Dunkel des Bildes richtig wiedergegeben sein soll. Im übrigen geht der Druck vor sich wie bei den fetten, öligen Firnißfarben. Die dicke Farbe trocknet auf dem bedruckten Papier sehr schnell; es ist sogar nothwendig, das letztere schwach feucht zu halten, indem ein trockenes Papier der (mit chromsaurem Kali behandelten) Gelatine bald

[1] Rudolf v. Wagner: Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie für das J. 1876. 1200 S. in gr. 8 und 113 Holzschnitte (Leipzig 1877 O. Wiegand). Wir wollen nicht verfehlen, hier auf den ungemein reichen Inhalt dieses Jahresberichtes ganz besonders aufmerksam zu machen. F.

die nöthige Feuchtigkeit entzieht, wodurch ein unreiner, rußiger Druck entstehen müßte. Die richtige Feuchtigkeit der Farbe im Verhältniß zur Feuchtigkeit der Lichtdruckplatte ist eine Hauptbedingung für die Anwendung der Wasserfarben; ist dieses Verhältniß richtig getroffen, so wird die Gummiwasserfarbe ebenso gut angenommen werden als die Firnißfarbe, und der Druck bietet weiter keine Schwierigkeiten.

Die nach diesem Verfahren erhaltenen Abdrücke halten sich Jahre lang; sie lassen sich, wie die mit Oelfarben hergestellten, ebenso mit Wasser, Gelatine, Firniß u. s. w. behandeln, wenn man ihnen z. B. einen Glanz ertheilen will; nur dürfen sie nicht in feuchtem Zustand gerieben werden, weil sie sich sonst verwischen. Dieser Uebelstand verliert übrigens an Bedeutung bei Bildern, welche doch meist nicht grade in feuchten Räumen untergebracht zu werden pflegen. Jedenfalls kommen diese Wassergummifarben billiger zu stehen als die bisherigen Firnißfarben, veranlassen keinen Verlust durch Vertrocknen und Verharzen, lassen den Farbwälzchen ihre Elasticität, bilden keine Krusten auf denselben und gestatten eine leichte und mit billigem Material ausführbare Reinigung, wo eine solche während oder nach dem Druck erforderlich wird. Kl.

Darstellung von Naphtalinfarben.

Nach dem englischen Patente von J. Wolff und R. Betley werden äquivalente Mengen von Naphtalin und Dichlorbenzol mit 2 Aeq. Zinkstaub in geschlossenen Gefäßen etwa 12 Stunden lang auf 220° erhitzt; die so erhaltene Masse wird mit ihrer dreifachen Menge von Eisessig behandelt; der warmen Lösung setzt man vorsichtig Chromsäure zu, bis keine Reaction mehr stattfindet, verdünnt dann mit der drei- bis vierfachen Menge kalten Wassers und filtrirt. Der auf dem Filter verbliebene Rückstand wird, nach sorgfältigem Auswaschen und Trocknen, mit der drei- bis vierfachen Menge rauchender Schwefelsäure auf 220 bis 230° etwa 2 Stunden lang erhitzt. Wenn eine Probe der Flüssigkeit in Wasser sich vollständig löst, verdünnt man die ganze Masse mit Wasser, neutralisirt mit Aetzkalk, kocht, filtrirt, wenn erforderlich, dampft ein und behandelt die eingedampfte Masse mit Aetznatronlösung 4 bis 6 Stunden lang bei 170 bis 200°. Die Menge des Natrons beträgt das Dreifache des Gewichtes des in der Schwefelsäure gelösten Productes. Die Natronverbindung wird in Wasser gelöst und durch Salzsäure zerlegt; der entstehende Niederschlag wird von der Mutterlauge durch Filtriren abgeschieden und ist nun nach dem Waschen zum Färben und Drucken geeignet. Statt des Naphtalins kann Phtalsäure in gleicher Weise behandelt werden. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 720.)

Das Ergebniß der Gewerbezählung vom 1. December 1875 in Preußen.

Die Zusammenstellung der Ergebnisse der Gewerbezählung vom 1. December 1875 zu einem Zahlenbilde, welches den Gewerbefleiß des ganzen preußischen Staates veranschaulicht, ist von dem preußischen statistischen Bureau jüngst zum Abschluß gebracht worden; [1] die Veröffentlichung derselben in Nr. 20 der „Statistischen Correspon-

[1] Nachstehende Angaben geben einen Begriff über die aufgewendete Arbeitsmenge zur Gewinnung der in obigen Uebersichten zusammengefaßten Zahlen: 2 699 422 Zählkarten, 40 650 allgemeine Gewerbe-Fragebogen, 32 864 Fragekarten für Müller, die weniger als 5 Gehilfen beschäftigen, 3 110 von den Oberbergämtern mit den Nachrichten über die Bergwerke, und 485 mit den Angaben über die Eisenbahn-Reparaturwerkstätten eingesandte besondere Fragebogen bildeten die Materialien, die zuerst zu prüfen, dann zu sichten, zu ordnen und nach verschiedenen Richtungen zusammenzustellen waren — eine Kette von Arbeiten, deren jede bedeutende Kräfte beanspruchte. Sogleich bei der Prüfung der eingelaufenen Nachrichten ergab sich die Nothwendigkeit zahlreicher Rückfragen, die an die Behörden von 431 Verwaltungseinheiten gerichtet werden mußten, und mit denen nur die von 143 Kreisen, Aemtern u. s. w. verschont blieben; begleitet waren diese Anfragen mit 97 436 (oder etwa 4 Proc. der eingegangenen) Zählkarten, 1 120 allgemeinen Gewerbe-Fragebogen und 128 Fragekarten für Müller,

Tabelle I.

Es wurden ermittelt in der Gewerbegruppe

	Hauptbetriebe.	Nebenbetriebe.	Hauptbetriebe										
			mit 5 und weniger Gehilfen	mit mehr als 5 Gehilfen						einzelner Personen und offener Handelsgesellschaften	wirthschaftl. Gesellschaften und Genossenschaften	communaler Corporationen	des Staates.
				überhaupt	davon mit								
					weniger als 11	11 bis 50	51 bis 200	201 bis 1000	mehr als 1000				
					Personen.								
Kunst- und Handelsgärtnerei	5 871	69	5 748	123	47	64	10	2	—	5 868	2	—	1
Fischerei	12 615	356	12 588	27	15	12	—	—	—	12 614	1	—	—
Bergbau, Hütten- und Salinenwesen	6 602	113	3 981	2 621	491	1 092	635	332	71	5 192	1330	8	72
Industrie der Steine und Erden	24 947	1 365	19 038	5 909	2 670	2 767	417	52	3	24 522	390	31	4
Metallverarbeitung	97 872	1 618	94 758	3 114	1 362	1 379	326	45	2	97 798	67	2	5
Fabrikation von Maschinen, Werkzeugen u. s. w.	44 383	1 441	42 106	2 277	464	1 161	341	105	6	44 002	313	—	68
Chemische Industrie	4 268	327	3 714	554	156	297	91	10	—	4 190	74	3	1
Industrie der Heiz- und Leuchtstoffe	4 297	2 470	3 579	718	247	396	67	8	—	4 098	107	89	3
Textilindustrie	194 461	7 323	189 902	4 559	1 653	1 938	803	161	4	194 351	107	1	2
Papier- und Lederindustrie	30 569	1 314	28 999	1 570	581	791	170	28	—	30 516	53	—	—
Industrie der Holz- und Schnitzstoffe	133 278	4 795	130 352	2 926	1 531	1 251	141	3	—	133 218	53	1	6
Industrie der Nahrungs- und Genußmittel	134 619	9 714	129 182	5 437	2 458	2 316	569	94	—	134 342	249	22	6
Gewerbe für Bekleidung und Reinigung	457 801	5 092	455 398	2 403	1 466	851	79	7	—	457 779	16	1	5
Baugewerbe	119 773	5 367	114 579	5 194	1 544	3 108	502	40	—	119 757	15	—	1
Polygraphische Gewerbe	4 202	382	3 369	833	258	487	82	6	—	4 171	23	2	6
Künstlerische Betriebe für gewerbliche Zwecke	2 690	232	2 581	109	46	62	1	—	—	2 690	—	—	—
Handelsgewerbe	248 014	55 776	244 328	3 686	1 858	1 765	61	1	1	247 898	102	8	6
Verkehrsgewerbe	50 598	2 922	49 929	669	303	293	62	11	—	50 551	46	1	—
Gewerbe für Beherbergung und Erquickung	89 666	31 591	88 882	784	333	444	7	—	—	89 653	12	—	1
Dreschmaschinen-Betriebe	578	230	578	—	—	—	—	—	—	575	3	—	—
Ueberhaupt	1 667 104	132 497	1 623 591	43 513	17 683	20 474	4364	905	87	1 663 785	2963	169	187

Tabelle II. Es wurden gezählt in der Gewerbegruppe	Ueberhaupt beschäftigte Personen.	Davon beschäftigt in		In Kleinbetrieben beschäftigte				In Großbetrieben beschäftigte					
		Klein-	Groß-	Inhaber und Geschäftsleiter.		Gehilfen und Lehrlinge.		Inhaber und Geschäftsleiter	kaufmännisch und technisch gebildetes Personal.	Arbeiter			
		betrieben.								über 16 Jahre alt		unter 16 Jahre alt	
				Männl.	Weibl.	Männl.	Weibl.			Männl.	Weibl.	Männl.	Weibl.
Kunst- und Handelsgärtner	11 911	8 549	3 362	5 599	209	2 558	183	153	240	1 760	920	181	108
Fischerei	15 285	14 936	349	12 569	266	2 045	56	46	29	262	7	5	—
Bergbau, Hütten- und Salinenwesen	361 406	8 497	352 909	3 577	73	3 756	1 091	2 011	11 485	319 649	7 974	10 964	826
Industrie der Steine und Erden	142 685	38 072	104 613	18 404	469	18 614	585	5 890	2 975	81 756	6 807	6 092	1 093
Metallverarbeitung	246 953	160 604	86 349	94 030	1 314	64 813	447	3 859	3 437	66 280	4 336	7 081	1 356
Fabrikation von Maschinen, Werkz. 2c.	174 509	60 961	113 548	41 942	315	18 544	160	2 783	5 947	99 822	725	4 196	75
Chemische Industrie	26 428	6 926	19 502	3 609	143	3 118	56	714	1 424	14 676	1 904	443	341
Industrie der Heiz- und Leuchtstoffe	25 755	6 196	19 559	3 412	180	2 424	180	828	1 680	15 363	1 267	297	124
Textilindustrie	441 968	251 356	190 612	132 909	57 005	39 186	22 256	6 036	8 955	88 814	69 675	7 746	9 386
Papier- und Lederindustrie	98 060	50 997	47 063	28 530	658	21 037	772	1 944	2 031	27 536	11 145	2 298	2 109
Industrie für Holz- u. Schnitzstoffe	242 582	193 865	48 717	127 864	2 950	62 364	687	3 266	1 799	37 160	2 783	3 334	375
Industrie f. Nahrungs- u. Genußmittel	384 876	228 076	156 800	123 054	5 271	96 084	3 667	6 448	7 980	94 854	35 586	6 900	5 032
Gewerbe f. Bekleidung u. Reinigung	605 667	569 518	36 149	255 096	200 957	96 590	16 875	2 761	2 082	15 426	12 869	1 655	1 356
Baugewerbe	244 651	150 053	94 598	114 509	338	35 475	131	5 349	2 011	81 857	510	4 837	34
Polygraphische Gewerbe	28 730	7 062	21 668	3 335	135	3 443	149	1 036	1 526	13 680	2 352	2 535	539
Künstlerische Betriebe f. gewerbl. Zwecke	5 903	4 361	1 542	2 525	89	1 712	35	117	40	1 135	51	197	2
Handelsgewerbe	375 438	321 277	54 161	204 916	44 873	59 251	12 237	5 345	13 428	28 762	4 423	1 878	325
Verkehrsgewerbe	78 762	62 365	16 397	47 846	2 243	12 174	102	737	1 315	13 760	70	510	5
Beherbergung und Erquickung	113 378	102 317	11 061	77 137	11 573	7 345	6 262	886	353	4 743	4 527	403	149
Dreschmaschinen-Betriebe	971	971	—	558	6	382	25	—	—	—	—	—	—
Ueberhaupt	3 625 918	2 246 959	1 378 959	1 301 421	329 067	550 515	65 956	50 209	68 737	1 007 295	167 931	61 552	23 235

denz" (Herausgeber Dr. E. Engel in Berlin S. W., Lindenstraße 31/32) gibt die Grundlage für weitere Folgerungen. Die Tabelle I zeigt zunächst für jede Gewerbegruppe die Zahl der Betriebsstätten, den Umfang und die Form der Unternehmung an.

Wie es natürlich ist, überwiegt das Kleingewerbe — wenn diesen Namen die Betriebe mit 5 und weniger Gehilfen in allen Industriegruppen verdienen — den Großbetrieb und das Fabrikgewerbe in erheblichem Maße; für den ganzen Gewerbefleiß des Staates stellt sich das Verhältniß zwischen diesen beiden Arten des gewerblichen Betriebes wie 37 : 1, und damit hängt es zusammen, daß die weitaus größere Zahl aller gewerblichen Anlagen in den Händen einzelner Personen und offener Handelsgesellschaften sich befindet. Jene Formen der Unternehmung, bei denen das Element persönlichen Eingreifens zurücktritt hinter dem der Kapitalsbetheiligung und der Geschäftsgewinn einer größern Zahl von Theilhabern zufällt, haben nur in den Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetrieben eine ausgedehntere Anwendung gefunden. Im Gewerbefleiß oder auch nur in der Großindustrie des ganzen Staates haben sie noch keine sehr erhebliche Verbreitung, wenngleich sie über ein größeres Gebiet sich erstrecken als die gewerblichen Unternehmungen der communalen Corporationen und des Staates. Die letztern erscheinen um deswillen mit einer kleinern Zahl in unserer Gewerbestatistik, weil dieselbe grade die Hauptzweige des Staats-Gewerbebetriebes, das Post- und Telegraphenwesen, den Eisenbahnbetrieb und die Militärfabriken nicht in ihren Bereich zog. Hiermit wurden dann auch gewerbliche Anlagen von dem größten Umfang außer Betracht gelassen, deren Aufnahme aber weniger die Zahl der Stätten gewerblichen Groß- und Kleinbetriebes als die der beschäftigten Personen berühren würde. Darum muß der Begrenzung, welche die Gewerbestatistik sich selbst gesteckt hat, noch mehr bei der Beurtheilung der zweiten Tabelle gedacht werden, aus welcher die Zahl der beschäftigten Personen, ihre Vertheilung auf die Groß- und Kleingewerbe und ihre Stellung im Betriebe hervorgeht. So gibt dieselbe Aufschluß über die sociale Gliederung eines nicht unbeträchtlichen Theiles der Bevölkerung in Preußen; denn am Tage der Aufnahme waren in den gezählten gewerblichen Betriebsstätten im Ganzen 3 625 918 Personen, oder 14,11 Proc. der Bewohnerschaft beschäftigt; davon fielen 2 246 959 oder 61,97 Proc. der ganzen gewerblich thätigen Bevölkerung auf die Klein- und 1 378 959 (oder 38,03 Proc.) auf die Großbetriebe. Nach ihrer socialen Stellung gliederte sich dieser Theil der Bewohnerschaft in folgender Weise. Es wurden ermittelt:

	Männlich.	Weiblich.
in Kleinbetrieben		
Inhaber und Geschäftsleiter	1 301 421	329 067
Gehilfen und Lehrlinge	550 515	65 956
in Großbetrieben		
Inhaber und Geschäftsleiter	48 633	1 576
kaufmännisch und technisch gebildetes Personal	66 923	1 814
Arbeiter über 16 Jahre alt	1 007 295	167 931
„ unter „ „ „	61 552	23 235.

Wie in jeder einzelnen Industriegruppe das Verhältniß zwischen selbstständigen und unselbständigen Gewerbetreibenden sich gestaltete, wie viele hier einer strengern Arbeitsordnung in den Großbetrieben unterworfen waren, in welchem Maße diese die Hilfe weiblicher jugendlicher Arbeiter herangezogen, dies alles geht aus der Tabelle II hervor.

---

deren Berichtigung fast ausnahmslos mit anerkennenswerther Bereitwilligkeit erfolgte. Noch während der Prüfung und Richtigstellung des Materials begann dessen Ordnung und Auszählung, welche von Mitte März bis Anfang December 1876 im Mittel gegen 30 Personen wöchentlich beschäftigte.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Ueber die Methode, den Feingehalt des mit Kupfer legirten Silbers durch das specifische Gewicht zu bestimmen; von Karl Karmarsch.

Vor dreißig Jahren habe ich[1] eine Arbeit veröffentlicht, deren Zweck war, nachzuweisen, in wiefern das specifische Gewicht der Silberlegirungen dazu dienen könne, den Feingehalt derselben durch Rechnung abzuleiten. Es sind zu diesem Ende nahezu 200 Bestimmungen des specifischen Gewichtes sehr verschiedener Legirungen von mir gemacht worden, die zu nachstehender einfacher Formel führten: $n = \frac{L - 8{,}814}{0{,}00579}$, worin L das durch Wägung ermittelte specifische Gewicht und n den Feingehalt in Gränen (288 auf die Mark als Einheit) bedeutet.

Die hiernach berechneten Feingehalte zeigten eine zufriedenstellende Annäherung zu den wirklichen oder als wirklich vorausgesetzten, sofern es sich um silberne Münzen handelte, während erhebliche Ungenauigkeiten bei andern Silberarbeiten hervortraten, indem die Berechnung oft um 6 bis 10 Grän zu wenig ergab.[2] Auf nur gegossenes oder nach dem Gusse wenig bearbeitetes Silber angewendet, erwies sich die Rechnung als völlig unbrauchbar, weil sie hier stets viel zu kleine Resultate lieferte.

Ungeachtet dieser Einschränkung ihrer Brauchbarkeit[3] scheint mir

[1] In den Mittheilungen des Gewerbevereins für das Königreich Hannover, Lieferung 55 (1847) S. 473 bis 504; einen Auszug hiervon hat Dingler's polytechnisches Journal, Bd. 108 S. 279 bis 282 gegeben.

[2] Mehrere Umstände erklären diese Erscheinung genügend: 1) Die im Handel vorkommenden Silberwaren bleiben rücksichtlich ihres Feingehaltes regelmäßig etwas unter dem, was vorgeschrieben ist und vom Käufer geglaubt wird; 2) bei Ausarbeitung der Gegenstände durch Treiben findet nicht ausschließlich — wie beim Prägen der Münzen — nur Verdichtung, sondern theilweise auch Ausdehnung des Metalles statt; 3) wie hierdurch, so tritt noch ferner eine Verringerung des specifischen Gewichtes durch das wegen des Siedens erforderliche Glühen ein. Hätte die zuerst genannte Fehlerquelle beseitigt werden sollen, so müßte mir eine größere Anzahl Silberarbeiten von genau ermitteltem oder verbürgtem Feingehalte zu Gebote gestanden haben, was ein schwer zu erfüllendes Verlangen ist.

[3] In dem Liebig-Kopp'schen Jahresberichte über die Fortschritte der Chemie für 1847 und 1848 (Gießen 1849) ist S. 1032 bis 1034 diese von mir selbst angezeigte Einschränkung mit einer gewissen Schärfe hervorgehoben und dabei bemerkt, grade für Münzen sei die hydrostatische Probe am wenigsten Bedürfniß. Das ist freilich im Allgemeinen wahr, kann aber doch den Werth dieser Probe nicht gänzlich vernichten, die immerhin wenigstens dann willkommen sein dürfte, wenn

doch die „hydrostatische Silberprobe“ (wie ich das Verfahren genannt habe) mehr Aufmerksamkeit zu verdienen, als sie in den Kreisen der Fachmänner gefunden hat. Es ist mir sogar kurz nach dem Erscheinen meiner Abhandlung von dem befreundeten (nun verstorbenen) Vorstande einer deutschen Münzanstalt brieflich — ohne Angabe irgend welcher näherer Umstände — mitgetheilt worden, bei ihm habe man meine Resultate nicht bestätigt gefunden. Ich halte mich aber überzeugt, daß jedesmal, wenn man mit Münzen von richtig bekanntem Feingehalte operirte und die Rechnung nach der Formel fehlsam fand, die Ursache in ungenauer Bestimmung des specifischen Gewichtes gelegen haben muß. Manche Experimentatoren (und ich habe davon Beispiele unmittelbar selbst beobachten können) vergegenwärtigen sich, abgesehen von sonstigen Ungenauigkeiten des Verfahrens, nicht die Größe des Einflusses, den geringe Wägungsfehler (vorzüglich beim Wägen der Münzen oder eines sonstigen Gegenstandes im Wasser) auf das als Rechnungsergebniß zum Vorschein kommende specifische Gewicht und demgemäß in unserm Falle auf den berechneten Feingehalt haben.[4] Es dürfte nicht unangemessen sein, hierüber durch Beispiele Klarheit zu schaffen.

---

der Feingehalt einer minder bekannten Münze ermittelt werden soll, die man nicht behufs einer chemischen Probe verletzen oder ganz opfern will. Zudem ist es auch nicht ganz ohne Interesse, daß meine Versuche in die Frage über das specifische Gewicht der Silber-Kupfer-Legirungen eine Klarheit gebracht haben, welche vorher nicht da gewesen ist. Wenn übrigens die erwähnte Kritik die Herleitung meiner Formel bemängelte, so darf dagegen gesagt werden, daß die Formel ihrem Wesen nach eine empirische ist und man zufrieden sein muß, wenn sie innerhalb der in Anspruch genommenen Grenzen paßt.

[4] Das Auftreten mancher Angaben von specifischen Gewichten wird nur begreiflich, wenn man voraussetzt, daß bei deren Ermittlung mit außerordentlicher Leichtfertigkeit und Unaufmerksamkeit verfahren sei. Man betrachte z. B. Folgendes:

Ein französisches Fünffranken-Stück bestimmte Baudrimont zu 10,3916,
dagegen Lebrun zu . . . . . 10,2551.
Ich fand in drei Versuchen, jeder mit zwei andern dergleichen Münzstücken angestellt, 10,314 10,309 10,296, also durchschnittlich . . . 10,306.
In Meißner's Aräometrie ist für österreichische Zwanziger angegeben 9,217
und daneben für dieselbe Münzgattung auch . . . . . 10,106.

Meine Wägungen ergaben mit	6	Stück Zwanzigern	9,810
„	4	„ „	9,776
„	4	„ „	9,767
„	4	„ „	9,765
„	6	„ „	9,744
„	1	„ „	9,794
„	1	„ „	9,772

mithin im Gesammtdurchschnitt 9,775.

Nach solchen, leicht noch zu vervielfältigenden Angaben wird man geneigt, einen vielleicht nicht ganz kleinen Theil der cursirenden Zahlen über specifische Gewichte für sehr zweifelhaft zu erachten. Es streift ans Komische, öfters das specifische Gewicht auf vier Decimalstellen berechnet zu finden, wo schon die zweite Decimale in bedeutendem Grade unrichtig ist. Diese Bemerkung gilt nicht blos für die Wägungen von Münzen. — Bei Körpern von größerm specifischen Gewichte ist der Einfluß un-

Gesetzt, man hätte eine Münze von 5^g Gewicht und dem spec. Gew. 10 000, welche also im Wasser $0^g,500$ verlieren müßte; durch ungenaues Wägen sei aber der Gewichtverlust irrig = 0,501 oder $0^g,499$ gefunden: so ergäbe sich das spec. Gew. =9,980 bezieh. 10,020. Der Fehler von 2 Einheiten der zweiten Decimalstelle bringt im Feingehalte eine Abweichung von — oder +3,5 Grän (12 Tausendtheilen). Hätte die Münze dagegen 25^g gewogen, so erreichte — abermals einen Wägungsfehler von 1^{mg} vorausgesetzt — die Unrichtigkeit nur ein Fünftel der vorstehenden (spec. Gew. 9,996 oder 10,004, im danach berechneten Feingehalte — oder +0,7 Grän, d. i. wenig über 2 Tausendtheile). Man sieht hieraus, welche Schärfe der Wägungen überhaupt erstrebt werden muß, welchen Vortheil für die Sicherheit größere Münzstücke gewähren, und daß es also räthlich ist, von kleinen Münzen mehrere gleiche Exemplare zusammen zu wägen. Daß kein Schmutz oder Fett auf den Münzen sitzen darf, versteht sich von selbst, weshalb eine vorgängige Reinigung durch Einlegen in Ammoniakflüssigkeit und Abbürsten in reichlichem Wasser zu empfehlen ist.

Nachdem ich unlängst, durch äußere Anregung bewogen, mich entschlossen hatte, meine frühern Untersuchungen einer neuen Betrachtung zu unterwerfen, faßte ich als jetzt vorliegende Aufgabe ins Auge: 1) das Ergebniß derselben fester zu begründen; 2) womöglich als Berechnungs-Grundlage eine Formel ausfindig zu machen, welche die berechneten Feingehalte noch genauer ergäbe, als beim Gebrauch der alten Formel der Fall ist.

Was den ersten Punkt betrifft, so war es ein Mangel der ursprünglichen Arbeit, daß die Formel abgeleitet wurde zwar aus Wägungen sehr zahlreicher und verschiedenartiger Münzen, aber durchgehends unter der Annahme, daß deren *gesetzlicher* Feingehalt auch *genau der wirkliche sei*. Wiewohl ich mir sagen mußte, daß diese Voraussetzung keineswegs überall zutreffend sein könne[5], so hatte ich fürs Erste kein

genauer Wägung noch beträchtlicher. Hätte man es z. B. mit einem Stück *legirten Goldes* zu thun, welches in der Luft 5g wiegt, und wäre der Verlust im Wasser = 290^{mg} gefunden, so berechnete sich das specifische Gewicht zu 17,241; ein Wägungsfehler von 1^{mg}, wonach der Verlust im Wasser zu 289 oder 291^{mg} erscheinen würde, gäbe beziehungsweise 17,301 oder 17,182. Es kann daher nicht überraschen, daß das specifische Gewicht der Zwanzigfranken-Stücke zwischen 17,155 und 17,419, der (aus gleicher Legirung bestehenden) deutschen Zwanzigmark-Stücke zwischen 17,15 und 17,33, der englischen Sovereigns zwischen 17,429 und 17,716, des geschmiedeten Platins zwischen 20,857 und 21,74, des gehämmerten reinen Goldes zwischen 19,361 und 19,60 gefunden ist, wenn auch freilich die Differenzen nicht den Wägungen *ganz allein* zugeschrieben werden dürfen.

[5] Um einige Einsicht zu verschaffen in die vorkommenden Abweichungen des wirklichen Feingehaltes der Münzen von dem gesetzlichen, lasse ich einige dahin bezügliche Angaben folgen, welche — nebst zahlreichen andern — in *Noback's* trefflichem Münz-, Maß- und Gewichtsbuch zu finden sind.

Mittel, diesem Uebelstande aus dem Wege zu gehen. Nur am Schlusse der Arbeit war mir möglich, eine Anzahl Münzen in der Weise zu opfern, daß dieselben, nachdem ich ihr specifisches Gewicht bestimmt hatte, in der königlichen Münze zu Hannover durch die Kapellenprobe auf ihren Feingehalt untersucht wurden. Als nun auch an diesen die Berechnung sich ziemlich zutreffend erwies, beruhigte ich mich bei der einmal aufgestellten Formel. In der gegenwärtigen Wiederaufnahme der Sache ging ich hingegen darauf aus, für die Ableitung der Formel lediglich diejenigen Silberstücke zu Grunde zu legen, deren Feingehalt durch die sorgfältige Kapellenprobe so genau bekannt war, als diese Art Probe ihn zu ergeben vermag.

Der zweite Punkt ist dadurch erledigt worden, daß ich — nach verschiedenen Herleitungsmethoden — nach und nach fünf etwas verschiedene Formeln ausmittelte und schließlich bei jener stehen blieb, nach welcher die Rechnungsergebnisse am besten mit der Kapellenprobe übereinstimmten. Diese neue Formel ist: $n = \frac{L - 8{,}833}{0{,}00572}$, wenn der

	Gesetzlicher Gehalt.	Gehalt nach Proben.	Abweichung.	
	Tausendtheile.		Tausendtheile.	Grän.
Bayerische Speciesthaler 1800 . .	833,3	822,9	−10,4	2,99
Brasilische 2000 Reis	916,6	918,5	+1,9	0,55
Englische 5, 2½, 1 Schilling vor 1838	925	930	+5,0	1,44
„ Schillinge 1816, 1817 . .	925	934	+9,0	2,59
Französische 5, 2, 1 Frank	900	894	−6	1,73
		bis 897	−3	0,86
Griechische Drachme 1833	900	902	+2	0,57
„ 5 Drachmen 1833 . . .	900	894	−6	1,73
Päpstliche Scudi nach 1835 . . .	900	895,8	−4,2	1,21
Mexikanische Piaster	902,7	895,8	−6,9	1,99
		bis 908	+5,3	1,52
Neapolitanische Scudi nach 1818 . .	833,3	826,4	−6,9	1,99
		bis 836,3	+3	0,86
„ Halb-Scudi „ „ . .	833,3	829,8	−3,2	0,92
		bis 833,3	0	0
Nordamerikanische Dollars nach 1837 .	900	892,3	−7,7	2,22
		bis 895,8	−4,2	1,21
Oesterreichische Conventionsthaler . .	833,3	833	−0,3	0,09
		bis 835	+1,7	0,49
„ Zwanziger	583,3	583	−0,3	0,09
		bis 585	+1,7	0,49
„ Zehner	500	496	−4	1,15
„ Sechser 1848, 1849 .	437,5	433	−4,5	1,29
		bis 434	−3,5	1,01
Russische Rubel nach 1810	868	871	+3	0,86
		bis 882	+14	4,03
Schwedische Speciesthaler	750	746,5	−3,5	1,01
		bis 751	+1	0,29
Spanische Piaster vor 1821	902,7	891,6	−11,1	3,19
		bis 895,8	−6,9	1,99

Feingehalt in Gränen gefunden werden soll; oder $n = \frac{L - 8{,}833}{0{,}0016474}$, wenn man ihn nach Tausendtheilen ausgedrückt wünscht.

Ich stelle in folgender Tabelle neben die Resultate der Kapellenprobe jene der Berechnung und die Differenzen zwischen beiden, welche Kürze halber als Fehler der Berechnung bezeichnet sind, aber in einigen wenigen Fällen sicherlich durch ein Versehen bei den Wägungen erklärt werden müssen. In der letzten Spalte steht das aus dem Feingehalte nach der Formel berechnete specifische Gewicht, um anschaulich zu machen, welche Größe die etwaigen Wägungsfehler erreichen, sofern man die Kapellenprobe als völlig fehlerfrei und die Formel als genau zutreffend annehmen will.

Nr.	Feingehalt nach der Kapellenprobe.		Specifisches Gewicht.	Berechneter Feingehalt.		Fehler der Berechnung.		Specifisches Gewicht berechnet.
	Directes Ergebniß. Grän.	Umgerechnet auf Tausendtheile.		Grän.	Tausendtheile.	Grän.	Tausendtheile.	
1	265,00	920,1	10,358	266,60	925,7	+1,60	+5,6	10,349
2	259,50	901,0	10,314	258,91	899,0	−0,59	−2,0	10,317
3	259,00	899,3	10,317	259,44	900,8	+0,44	+1,5	10,314
* 4	258,50	897,6	10,296	255,77	888,1	−2,73	−9,5	10,312
5	258,25	896,5	10,307	257,69	894,7	−0,56	−1,8	10,310
* 6	258,25	896,5	10,291	254,89	885,0	−3,36	−11,5	10,310
7	257,50	894,1	10,298	256,11	889,3	−1,39	−4,8	10,306
8	257,25	893,2	10,304	257,16	892,9	−0,09	−0,3	10,304
* 9	251,00	871,5	10,253	248,25	862,0	−2,75	−9,5	10,269
10	238,50	828,1	10,198	238,63	828,6	+0,13	+0,5	10,197
11	235,25	816,8	10,172	234,09	812,8	−1,16	−4,0	10,178
12	234,25	813,4	10,178	235,14	816,4	+0,89	+3,0	10,173
13	216,00	750,0	10,065	215,38	747,8	−0,62	−2,2	10,068
* 14	216,00	750,0	10,050	212,76	738,7	−3,24	−11,3	10,068
* 15	215,00	746,5	10,050	212,76	738,7	−2,24	−7,8	10,063
16	198,75	689,9	9,974	199,47	692,6	+0,72	+2,7	9,970
17	198,00	687,5	9,976	199,82	693,8	+1,82	+6,3	9,965
18	191,25	664,1	9,918	189,68	658,6	−1,57	−5,5	9,927
19	191,00	663,2	9,927	191,26	664,1	+0,26	+0,9	9,925
20	180,25	625,9	9,870	181,29	629,5	+1,04	+3,6	9,864
21	168,25	584,2	9,794	168,00	583,3	−0,25	−0,9	9,795
22	165,25	573,8	9,772	164,16	570,0	−1,09	−3,8	9,776
23	162,50	564,2	9,759	161,88	562,1	−0,62	−2,1	9,762
24	162,00	562,5	9,761	162,24	563,3	+0,24	+0,8	9,759
25	150,00	520,8	9,685	148,95	517,2	−1,05	−3,6	9,691
26	147,50	512,1	9,679	147,90	513,5	+0,40	+1,4	9,677
*27	144,00	500,0	9,630	139,33	483,8	−4,67	−16,2	9,657
28	143,00	496,5	9,650	142,83	495,9	−0,17	−0,6	9,651
29	233,25	809,9	10,164	232,69	807,9	−0,56	−2,0	10,167
30	198,00	687,5	9,971	198,95	690,8	+0,95	+3,3	9,965
31	161,75	561,6	9,760	162,06	562,7	+0,31	+1,1	9,758
32	233,25	809,9	10,170	233,74	811,6	+0,49	+1,7	10,167
33	198,00	687,5	9,969	198,60	689,6	+0,60	+2,1	9,965
34	161,75	561,6	9,761	162,24	563,3	+0,49	+1,7	9,758

Nr. 1 bis 28 sind Münzen von äußerst verschiedener Größe und aus verschiedenen deutschen Staaten, Oesterreich, Frankreich, England, Rußland stammend, zwischen den J. 1772 und 1846 geprägt. Die letzten sechs Nummern sind fertig gewalzte Münzzaine, und zwar Nr. 29, 30, 31 von $1^{mm},8$, Nr. 32, 33, 34 von $0^{mm},9$ Dicke.

Man kann gewiß in hohem Grade befriedigt sein durch die so nahe Uebereinstimmung der berechneten Feingehalte mit den auf der Kapelle gefundenen, zumal wenn man die sechs mit dem Zeichen * kenntlich gemachten Nummern beseitigt. Daß zu deren Außerachtlassung die Berechtigung vorliegt, mag folgendes darthun. Es ist unzweifelhaft, daß mit abnehmendem Feingehalt das specifische Gewicht sinkt. Wo also von zwei Angaben die eine mit geringerm Feingehalt das nämliche oder gar ein größeres specifisches Gewicht als die andere mit größerm Feingehalte aussagt, da muß nothwendig mindestens diese oder jene falsch, namentlich das betreffende specifische Gewicht unrichtig bestimmt sein. Darum ist Nr. 4 als im Widerspruch mit Nr. 5, Nr. 6 wegen Nr. 7, Nr. 27 wegen Nr. 28 zu verwerfen. Nr. 14 ist mit Nr. 13 unverträglich und macht mit sich auch Nr. 15 verdächtig. Mit gleichem Rechte wie diese letztere darf man auch Nr. 9 ausschließen, welche mit einem noch größern Fehler behaftet ist. Von den alsdann verbleibenden 28 Nummern weisen 15 einen Fehler in + und 13 einen Fehler in — aus; die Summe der + Fehler ist 10,38 Grän, die Summe der — Fehler 9,72 Grän; alle 28 Fehler sind kleiner als 2 Grän (nicht voll 7 Tausendtheile) und 20 Fehler bleiben sogar unter 1 Grän (3,47 Tausendtheile); der größte Fehler ist +1,82 Grän, der durchschnittliche Fehler in + 0,692 und in — 0,748 Grän. Wenn man berücksichtigt, daß gute Kapellenproben in der Regel den Gehalt um einige wenige Tausendtheile niedriger angeben, als er durch die schärfere nasse Probe ermittelt wird, so kann mit Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß die in der Tabelle auftretenden + Fehler um ein Geringes zu groß, die — Fehler ein wenig zu klein sind. Eine Annäherung wie die hier erreichbare erscheint doppelt befriedigend, wenn man sich erinnert, welche Toleranz im Gehalt des Silbergeldes die Münzgesetze wegen der schwierigen Herstellung ganz genauer Legirungen zulassen.[6]

[6] Für die Silbermünzen des Deutschen Reiches und Skandinaviens ist diese Toleranz auf 3 Tausendtheile im Zuviel oder Zuwenig gesetzt (0,86 Grän); für die Silbermünzen Englands auf 4 Tausendtheile (1,15 Grän); in Frankreich bei den Fünffranken-Stücken 2 Tausendtheile (0,57 Grän), bei den kleinern Sorten 3 Tausendtheile; in Oesterreich bei den doppelten, einfachen und Viertel-Gulden 3 Tausendtheile, bei den 20-Kreuzer-Stücken 5, bei den 10-Kreuzer-Stücken 10 Tausendtheile (bezieh. 1,44 und 2,88 Grän).

Die Formel bewährt sich genügend auch bei Silberlegirungen von niedrigerm Feingehalt als die in obiger Tabelle vorkommenden; es fehlt mir indeß die Gelegenheit, die Berechnung an ganz sicher bestimmten Legirungsverhältnissen zu prüfen, und ich gebe deshalb einige Beispiele, wo ihr nur der gesetzlich vorgeschriebene Feingehalt gegenübergestellt werden kann:

Benennung der Münzen.	Gesetzlicher Feingehalt. Grän.	Specifisches Gewicht.	Berechneter Gehalt. Grän.	Abweichung. Grän.
Oesterreichische 5 Kreuzer . .	126	9,532	122,2	—3,8
Preußische 2½ Silbergroschen	108	9,439	105,9	—2,1
Süddeutsche 6 Kreuzer . .	96	9,385	96,5	+0,5
Ebensolche	96	9,383	96,1	+0,1
Hannoversche Gutegroschen .	90	9,333	87,6	—2,4
Ebensolche	90	9,317	84,6	—5,4
Preußische Silbergroschen . .	64	9,203	64,6	+0,6
Ebensolche	64	9,196	63,4	—0,6

Die größern Abweichungen mit dem Vorzeichen — sind sicherlich nicht ihrem ganzen Betrage nach als Fehler der Berechnung anzusehen; denn einerseits darf man bei so geringhaltiger Scheidemünze nicht wohl die allerschärfste Anschließung an die gesetzliche Vorschrift erwarten; anderseits muß dieselbe so stark gesotten oder gebeizt werden und ist bei der Kleinheit der Stücke die Größe der durch das Sieden verfeinerten Oberfläche gegen die Körpermasse so beträchtlich, daß nach Abnutzung der Oberfläche der Feingehalt merklich vermindert erscheint. Von dem Einflusse dieses letztern Umstandes erhält man einen Begriff durch die Thatsache, daß das Silber der Sechsteltaler-Stücke nur zu 148 Grän fein legirt und die Wirkung des Siedens als genügend angeschlagen wurde, um den schließlichen Gesammtfeingehalt auf die gesetzliche Höhe von 150 Grän zu bringen.

Auf die hochfeinen, dem feinen Silber sehr nahe stehenden Legirungen angewendet, gibt die Formel regelmäßig ein merklich zu hohes Resultat, welches bei 286 oder 286,5 Grän wirklichen Gehaltes sogar widersinnig über 288 Grän hinaus steigt. Der Grund hiervon ist ohne Zweifel in dem Umstande zu suchen, daß die (auch von mir nachgewiesene) Ausdehnung bei der Vereinigung von Silber und Kupfer[7] erst mit einem größern Betrage des Kupfers erheblichen Einfluß gewinnt.

[7] Ueber diesen Punkt vermag ich gegenwärtig weit genauere Auskunft zu geben, als ich in der frühern Arbeit versucht habe. — Zum Zweck meiner damaligen Untersuchungen sind ganz gleiche Münzstücke aus reinem Kupfer, aus sogen. Feinsilber (welches nach der Kapellenprobe 286,5 Grän hielt) und aus drei verschiedenen Silberlegirungen geprägt worden. Das specifische Gewicht der Münzen — von zwei verschiedenen

Ich habe schon in meiner ältern Abhandlung darauf aufmerksam gemacht, daß man meine Formel auch mit bestem Erfolg benutzen könne,

---

Größen — betrug: aus Kupfer 8,947 und 8,965; aus Feinsilber 10,535 und 10,539, wovon ich die Mittelzahlen: 8,956 und 10,537 dem Weitern zu Grunde lege. Aus diesen beiden und dem bekannten Gehalte des Feinsilbers (286,5 Grän) läßt sich das specifische Gewicht des geprägten, ganz reinen Silbers nach bekannter Berechnungsweise — mit Vernachlässigung der unbestimmbaren, jedenfalls höchst geringfügigen Volumsänderung — herleiten: es findet sich = 10,547. Unter Anwendung der Zahlen 8,956 und 10,547 ist ferner das specifische Gewicht von Silbermünzen jeder Legirung zu berechnen, wenn man deren Feingehalt kennt und voraussetzt, daß bei Vereinigung der Metalle eine Volumsveränderung nicht stattgefunden habe. Stellt man sodann dieses theoretische specifische Gewicht dem wirklichen gegenüber, so ergibt sich das Maß der Volumsänderung, welche hier durchaus als eine Ausdehnung auftritt. Ich habe dieses Verfahren zunächst auf einige der Münzen angewendet, deren probemäßiger Gehalt und specifisches Gewicht in der obigen großen Tabelle verzeichnet sind:

Nr. der Tabelle.	Feinheit. Grän.	Specifisches Gewicht berechnet.	Specifisches Gewicht gefunden.	Hiernach Ausdehnung. Proc.
1	265	10,399	10,358	0,40
8	257,25	10,351	10,304	0,46
29	233,25	10,203	10,164	0,39
13	216	10,098	10,065	0,33
19	191	9,951	9,927	0,24
20	180,25	9,890	9,870	0,20
24	162	9,786	9,761	0,26
26	147,5	9,706	9,679	0,28
28	143	9,681	9,650	0,32.

Zur Fortsetzung dieser Reihe in den niedrigern Feinheitsstufen muß ich — in Ermanglung probemäßiger Gehaltsbestimmungen — diejenigen Daten benutzen, welche oben schon aushilfsweise mitgetheilt sind, wobei die berechneten Feingehalte als die richtigen angenommen werden müssen, da sie sicherlich der Wahrheit näher kommen als die gesetzlichen Vorschriften. Wir haben demnach:

Feinheit. Grän.	Specifisches Gewicht berechnet.	Specifisches Gewicht gefunden.	Ausdehnung. Proc.
122,2	9,568	9,532	0,38
105 9	9,482	9,439	0,45
96,1	9,430	9,383	0,50
87,6	9,386	9,333	0,57
84,6	9,371	9,317	0,58
64,6	9,269	9,203	0,72
63,4	9,264	9,196	0,74

Diese beiden Zusammenstellungen schließen sich überraschend gut an einander und geben vereinigt ganz deutlich das Gesetz zu erkennen, nach welchem bei der Vereinigung des Sibers mit Kupfer die Volumsvergrößerung des Gemisches erfolgt. Sie nimmt, von den höhern Feingehalten ausgehend, mit steigendem Kupferzusatze ab, erreicht ihr Minimum bei der Zusammensetzung aus 2 Atomen Kupfer + 1 Atom Silber (Gehalt 181,5 Grän) und steigt dann wieder sehr regelmäßig. Nach beiden Enden der Reihe hin muß naturgemäß eine rasche Abnahme eintreten, bis schließlich bei dem Verschwinden des einen Metalles die Volumsänderung gleich Null wird; der Anfang davon wird bei der Legirung 265 Grän bemerkbar. Die größten Ausdehnungen liegen anscheinend bei den Mischungen von 3 Atomen Silber mit 1 Atom Kupfer (262,3 Grän) und von 1 Atom Silber mit 12 Atomen Kupfer (63,7 Grän). — Für gegossenes Metall mögen — unbeschadet des Princips — etwas andere Zahlen gelten, wegen der verschiedenen Zusammendrückbarkeit der Legirungen; aber hier wird es kaum möglich sein, die Untersuchung in solchem Umfange durchzuführen, weil die Porosität der Güsse genaue Bestimmungen des specifischen Gewichtes ungemein erschwert.

INSERT FOLDOUT HERE

um den Gesammtfeingehalt eines im Ganzen gewogenen Gemenges verschiedenartiger Silbermünzen zu erfahren, mittels dessen und des Gesammtgewichtes der Silberwerth leicht zu berechnen ist. Münzensammler, Münzenhändler und Silberarbeiter gewinnen hierdurch ein sicheres Mittel, beim Ein- oder Verkauf von Münzen in Partien ihr gerechtes Interesse zu wahren.

Die Beurtheilung der Reinheit des Schnittes von Mähemaschinen; von Prof. V. Thallmayer.

Mit Abbildungen auf Texttafel *B*.

Im Anschluß an die Bemerkung S. 139 dieses Bandes bringe ich nachstehend eine eingehende Untersuchung über die Reinheit des Schnittes bei Mähemaschinen.

Figur 1 veranschaulicht die Messer m, welche während des Vorwärtsganges der Maschine, durch eine Kurbel in hin- und hergehende Bewegung versetzt, die Halme an den Kanten der Finger f abschneiden. Die Kurbelscheibe, deren Welle zumeist höher liegt als die Messerschiene, wird auf die früher näher angegebene Weise durch Zahnradübersetzung vom Fahrrade der Maschine in Umdrehung versetzt.

Auf jede Kurbelumdrehung entfällt ein gewisser Vorwärtsgang der Maschine; bezeichnet man ihn mit v, so ist $v = \frac{\pi D}{n}$, wenn D den Durchmesser des Fahrrades und n die Uebersetzungszahl vom Fahrrade auf die Kurbelscheibe bedeutet. Da bei Mähemaschinen der Kurbelarm klein, die Kurbelschiene in den meisten Fällen lang und die Höhe der Kurbelwelle über die Messerschiene im Verhältnisse zur Kurbelschienenlänge nicht bedeutend ist, so kann man annehmen, daß jeder Punkt des Messers beim Schneiden eine Sinuslinie durchläuft [1], welche je nach dem Verhältnisse der Peripherie des Kurbelwarzenkreises zu dem auf eine Kurbelumdrehung entfallenden Vorwärtsgange der Maschine eine verlängerte oder verkürzte sein kann.

Jede der Figuren 2 bis 9 weist zwei Curven auf; die mit I bezeichnete entspricht der Bewegung des Messers von links nach rechts, wobei die rechtsseitige Messerkante schneidet; die mit II bezeichnete Curve hingegen

[1] Als Curiosum sei hier angeführt, daß in der Monographie „Die Mähemaschinen" von Emil Perels (Jena 1869) diese Curve als Schraubenlinie bezeichnet wird.

entspricht der grade vorher vollführten Bewegung des Messers von rechts nach links, wobei die linksseitige Messerkante die schneidende war. Aus den betreffenden Figuren ist zu ersehen, daß die auf der einfach schraffirten Fläche stehenden Halme von dem Messer, namentlich wenn es nicht mehr scharf sein sollte, statt abgeschnitten zu werden, von der Fingerkante blos weggebogen werden, um dann im Vereine mit den auf der doppeltschraffirten Fläche stehenden Halmen nach vorwärts gebogen und endlich an der Fingerkante abgeschnitten zu werden. Fig. 5 und 6 weisen keine solchen, die Reinheit des Schnittes und die Gleichheit der Stoppelhöhe beeinträchtigenden Partien auf, weil in dem einen Falle die zwei Curven sich grade auf der Fingerkante schneiden und im andern Falle der Schnittpunkt q der Curve II mit der Fingerkante höher liegt, als wie jener p der Curve I.

Um nun für irgend eine Mähemaschine angeben zu können, in wie weit die Reinheit des Schnittes beeinträchtigt erscheint, erweist es sich als erwünscht, die Lage der Durchschnittspunkte der Curven I und II, sowie die der Durchschnittspunkte der Curven mit der Fingerkante zu kennen. Der Ort dieser Durchschnittspunkte läßt sich, wie aus Nachfolgendem zu ersehen sein wird, auf leichte Weise durch Construction bestimmen. Für die Bezeichnung der Messer- und sonstiger Dimensionen sind folgende Bezeichnungen gewählt worden:

r die Länge des Kurbelarmes,
b die halbe untere Messerbreite,
b_1 „ „ obere „ „
z unterer Zwischenraum zweier Messerkanten,
h Messerhöhe,
d die Entfernung des untersten schneidenden Punktes der Messer von der Fingerkante, wenn die Kurbel am todten Punkte steht,
f Breite der Finger,
t Fingertheilung,
v Vorwärtsgang der Maschine während einer Kurbelumdrehung,
ψ Verhältnißzahl zwischen Messerhöhe (h) und halbem Vorwärtsgange $\left(\frac{v}{2}\right)$.

Die Curven I und II sind im Verlaufe der nachfolgenden Untersuchungen stets auf das in den Figuren 5 und 6 ersichtlich gemachte rechtwinkelige Coordinatensystem bezogen. Zur Auffindung der Abscissen (x_I . . x_{II} . .) der Durchschnittspunkte der Curven I und II mit der Fingerkante zeichne man einen Kreis mit dem Radius r (Fig. 11), trage von A gegen den Mittelpunkt hin die Länge d auf und bestimme durch

Errichtung einer Senkrechten auf den Durchmesser im Endpunkte dieser Länge den Winkel A O B. Ist seine Größe in Graden m, so ist:

$$x_I = v\,\frac{m}{360} \text{ und } x'_I = -v\,\frac{m}{360}.$$

Trägt man ferner die Länge $d + b + b_1$ von A aus auf dem Durchmesser auf und bestimmt man auf ähnliche Weise wie oben den Winkel C O A und C_1 O A, so ist, wenn nach Einzeichnung des Winkels $\psi\pi$ die Differenz C O A $- \psi\pi = n$ Grade, C_1 O A $- \psi\pi = n'$ Grade ausmacht:

$$x_{II} = v\,\frac{n}{360} \text{ und } x'_{II} = v\,\frac{n'}{360}.$$

Das Vorzeichen der zwei Werthe für x_{II} bestimmt sich nach dem Vorzeichen der Differenz der beiden Winkelwerthe C O A und $\psi\pi$. [2] Ist die Länge $d + b + b_1$ größer als 2 r, so ist (Fig. 13) die Entfernung zwischen dem Fußpunkte der aus dem Punkte C_0 auf den Durchmesser errichteten Senkrechten und dem Endpunkte der Länge $d + b + b_1$ gleich dem Abstande des Schnittpunktes der Curve II mit der Y-Achse von der Fingerkante, und das Stück e gleich der Entfernung des Scheitelpunktes der Curve II von der Fingerkante.

Um die Coordinaten der Durchschnittspunkte der Curven I und II, von denen die Abscissen mit α_1, α_2, die Ordinaten mit β_1, β_2 bezeichnet sein mögen, zu erhalten, zeichne man einen Kreis mit r als Halbmesser, trage an A O den Winkel $\psi\pi$ auf, halbire den Winkel $180 - \psi\pi$ und zeichne über seiner Halbirungslinie in der Ausdehnung von O A_1 = r als Durchmesser den Kreis I, übertrage B A_1 nach B A_2 und zeichne ähnlich wie oben Kreis III. Dann zeichne man über O C als Durchmesser den Kreis II. Nimmt man nun $\frac{b + b_1}{2}$ in den Zirkel und schneidet es von O bis b als Sehne des Kreises II ab, und verlängert man diese Sehne bis m und n_1, so sind m n = β_1 und m n_1 = β_2 die Ordinaten der Durchschnittspunkte. Um nun auch die Abscissen der Durchschnittspunkte zu bekommen, errichte man in den Punkten n und n_1 Senkrechte auf n_1 m. Dieselben schneiden die Kreisperipherie in den Punkten p

[2] Das Vorzeichen der Abscissen x_{II} und x'_{II} kann man übrigens auch aus der Lage des Winkels $\psi\pi$ erkennen; ist in Figur 11 der Werth von $\psi\pi$ kleiner als A OC, so haben beide positives Vorzeichen; ist $\psi\pi$ gleich A OC, so ist eine von ihnen Null, die andere positiv; ist $\psi\pi$ größer als A OC und kleiner als 180°, so ist die kleinere negativ, die größere hingegen positiv; ist $\psi\pi$ gleich 180°, so sind beide gleich und haben entgegengesetztes Vorzeichen; liegt $\psi\pi$ zwischen 180 und A OC_1, so ist die kleinere positiv, die größere negativ; ist $\psi\pi$ = A OC_1, so ist eine Null, die andere negativ; ist endlich $\psi\pi$ größer als A OC_1, so sind beide negativ.

und p_1. Ist γ das Maß des Winkels $m\,O\,p$, γ' jenes des Winkels $m\,O\,p_1$ in Graden, so sind die Abscissen:

$$\alpha_1 = v\,\frac{\gamma}{360} \text{ und } \alpha_2 = v\,\frac{\gamma'}{360}.$$

Um nun die Lage der Durchschnittspunkte in Beziehung auf die Y-Achse zu erfahren, zeichne man (Fig. 12) einen Kreis mit dem Radius r, trage von A auf einer auf den Durchmesser in diesem Punkte errichteten Senkrechten das Stück $\frac{b + b_1}{2}$ als Sinus eines Winkels auf, verdopple diesen Winkel bis B und trage ihn gleichzeitig auch auf die untere Seite bis B_1 über und ziehe die Radien OB und OB_1. Gleichzeitig trage man von A auf dem Durchmesser AO das Stück $b + b_1$ auf, errichte im Endpunkte desselben auf AO eine Senkrechte und verbinde ihre Durchschnittspunkte C und C_1 mit der Kreisperipherie mit dem Mittelpunkte O. Zeichnet man nun an den Radius AO den Winkel $\psi\pi$ in den Kreis, so ergeben sich zwischen $\psi\pi$, den Winkeln AOB, AOB_1, AOC, AOC_1 bezüglich des Vorzeichens der Abscissen α_1 und α_2, wenn unter α_1 die numerisch kleinere und unter α_2 die numerisch größere Abscisse verstanden wird, Relationen, die, wegen leichterer Uebersicht in eine Tabelle zusammengefaßt, hier erscheinen:

Werth von $\psi\pi$	Vorzeichen von α_1	Vorzeichen von α_2	Anmerkung.
$*\psi\pi \gtrless^{0}_{AOB}$			Findet kein Schnitt statt.
$*\psi\pi = AOB$	0	+	Findet Berührung statt.
$*\psi\pi \gtrless^{AOB}_{AOC}$	+	+	
$\psi\pi = AOC$	0	+	Die Curven schneiden sich im Coordinatenursprunge.
$\psi\pi \gtrless^{AOC}_{180}$	−	+	
$\psi\pi = 180$	−	+	Beide Abscissen an Größe gleich.
$\psi\pi \gtrless^{180}_{AOC_1}$	+	−	
$\psi\pi = AOC_1$	0	+	Die Curven schneiden sich im Coordinatenursprung.
$\psi\pi \gtrless^{AOC_1}_{AOB_1}$	−	−	
$\psi\pi = AOB_1$	0	−	Findet Berührung statt.
$\psi\pi > AOB_1$			Findet kein Schnitt statt.

Die mit * bezeichneten Fälle sind für Mähemaschinen, da sie schlechte Schnittverhältnisse geben, nicht gut verwendbar und womöglich auszuschließen. Es zeigen dies auch die Figuren 2, 8 und 9.

Beim Entwurfe von Mähemaschinen können nur die übrigen Fälle Berücksichtigung finden, davon die letzteren auch nur im beschränktem Maße, weil sonst die Messer zu lange werden; es zeigt dies Figur 6, in welchem Falle $\psi = 1{,}48$ oder $\psi\pi = 266^0$ ist.

Zur Bestimmung der bis jetzt gefundenen Größen ist es hinreichend, den Kurbelwarzenkreis blos einmal aufzuzeichnen, indem sie alle aus einem Kreise entnommen werden können; nur wurde hier der bessern Uebersicht wegen der Kreis dreimal gezeichnet.

Die Richtigkeit der vorstehenden Behauptungen läßt sich folgendermaßen nachweisen. Die Gleichungen der Curven I und II mit Bezug auf das oben angenommene Coordinatensystem sind, wenn man unter m das Verhältniß des Umfanges des Kurbelwarzenkreises zu dem während einer Kurbelumdrehung stattfindenden Vorwärtsgange der Maschine versteht, nämlich $m = \frac{2\pi r}{v}$ nimmt,

für die Curve I $$y - r = -r \cos\frac{mx}{r} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

für die Curve II $$y - r + (b + b_1) = -r \cos\left(\frac{mx}{r} + \frac{mh}{r}\right) \quad . \quad . \quad (2)$$

Setzt man statt y den Werth d in diese beiden Gleichungen und bezeichnet $\frac{d}{r}$ mit γ, hingegen $\frac{b + b_1}{r}$ mit w, so findet man leicht:

$$x_I = \frac{v}{2\pi} \, arc\cos(1 - \gamma)$$

$$x_{II} = \frac{v}{2\pi} \, [arc\cos(1 - \gamma - w) - \psi\pi].$$

Setzt man $x = 0$ in die Gleichung (2), so findet man $y = d + (b + b_1) - r(1 - \cos\psi\pi)$, und setzt man für x den Werth $\left(\frac{v}{2} - h\right)$ in die Gleichung (2), so wird $y = 2r - (b + b_1)$, womit alles in Bezug auf die constructive Ermittlung der Werthe von x_I und x_{II} Behauptete erwiesen ist. Die Richtigkeit der Ermittlung des Vorzeichens der Werthe von x_{II} und x'_{II} folgt unmittelbar aus dem obigen Ausdrucke für x_{II}.

Zur Bestimmung derjenigen Strecke pq (Fig. 2 bis 9), durch welche die den Fingerkanten zunächst stehenden Halme nach vorwärts gebogen werden, hat man $pq = x_I + x_{II}$ oder

$$pq = \frac{v}{2}\left[1 + \frac{arc\cos(1 - \gamma) + arc\cos(1 - \gamma - w) - \pi}{\pi}\right] - h. \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Nachdem nach dieser Formel der Werth von pq zu Null wird, wenn

$$\frac{arc\cos(1 - \gamma) + arc\cos(1 - \gamma - w)}{\pi} = \psi = \frac{h}{\left(\frac{v}{2}\right)}$$

wird, so ist dies gleichzeitig auch die Bedingung für das Nichteintreffen des Vorwärtsbiegens.

Ist der vorstehende Ausdruck $> \psi$, so findet Vorwärtsbiegen statt; ist hingegen derselbe $< \psi$, so wird pq negativ und es tritt kein Vorwärtsbiegen ein, weil dann der Schittpunkt der Curve II mit der Fingerkante höher liegt als jener der Curve I.

Ist $1 - \gamma - w > 1$ oder $r - d - (b + b_1) > r$, d. h. schneidet die Curve II die Fingerkante nicht, so ergibt sich pq, wie dies auch aus Figur 7 zu entnehmen:

$$pq = \frac{v}{2}\left[1 + \frac{arc\ cos\,(1-\gamma)}{\pi}\right] - h. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Der Fall, daß Curve I die Fingerkante nicht schneidet, kommt bei Mähemaschinen nicht vor.

Aus Gleichung (1) und (2) ergeben sich für die Coordinaten α_1, β_1, α_2, β_2 der Durchschnittspunkte der zwei Curven I und II nach einigen Reductionen der Werthe:

$$\alpha_{1,2} = \pm\frac{r}{m}\ arc\ cos\left\{\frac{b+b_1}{2r} \pm \sqrt{\left(\frac{b+b_1}{2r}\right)^2 + \frac{r^2\ sin^2\frac{m\,h}{r} - (b+b_1)^2}{2\,r^2\left(1 - cos\,\frac{m\,h}{r}\right)}}\right\}$$

$$\beta_{1,2} = r\left\{1 - \left(\frac{b+b_1}{2r} \pm \sqrt{\left(\frac{b+b_1}{2r}\right)^2 + \frac{r^2\ sin^2\frac{m\,h}{r} - (b+b_1)^2}{2\,r^2\left(1 - cos\,\frac{h\,m}{r}\right)}}\right)\right\}.$$

Berücksichtigt man, daß $\frac{b+b_1}{r} = w$, $\frac{m\,h}{r} = \psi\,\pi$, $\frac{r}{m} = \frac{v}{2\pi}$ ist und drückt die Functionen von $\psi\,\pi$ durch jene des halben Winkels aus, so erhält man nach einigen Reductionen:

$$\alpha_{1,2} = \pm\frac{v}{2\pi}\ arc\ cos\left(\frac{w}{2} \pm {}^1/_2\ cotg\,\frac{\psi\,\pi}{2}\sqrt{4\ sin^2\frac{\psi\,\pi}{2} - w^2}\right) \quad . \quad . \quad (5)\,^2$$

$$\beta_{1,2} = r\left[1 - \left(\frac{w}{2} \pm {}^1/_2\ cotg\,\frac{\psi\,\pi}{2}\sqrt{4\ sin^2\frac{\psi\,\pi}{2} - w^2}\right)\right]. \quad . \quad . \quad (6)$$

Nun ist in Figur 10 Winkel $A_1OC = 90 - \frac{\psi\,\pi}{2}$, und da $OA_1 = r$ ist, so ist $OC = r\ sin\,\frac{\psi\,\pi}{2}$, mithin, da $Ob = \frac{b+b_1}{2}$ gemacht wurde,

$$Cb = \sqrt{r^2\ sin^2\frac{\psi\,\pi}{2} - \left(\frac{b+b_1}{r}\right)^2} = \frac{r}{2}\sqrt{4\ sin^2\frac{\psi\,\pi}{2} - w^2}.$$

Zieht man durch den Punkt C den Kreis IV, so ist leicht zu entnehmen, daß Winkel $A_1ON = A_1OC = 90 - \frac{\psi\,\pi}{2}$ sein müsse.

Bezeichnet man den Winkel A_1On mit φ, so wird Winkel $mON = \varphi - 90 + \frac{\psi\,\pi}{2}$, und nachdem $NCn = mON$ ist als Peripheriewinkel, die auf demselben Bogen aufruhen, so ist auch $nCN = \varphi - 90 + \frac{\psi\,\pi}{2}$.

---

[2] Streng genommen ist:

$$\alpha_{1,2} = \pm\frac{v}{2\pi}\left[2n\,\pi \pm arc\ cos\left(\frac{w}{2} \pm {}^1/_2\ cotg\,\frac{\psi\,\pi}{2}\sqrt{4\ sin^2\frac{\psi\,\pi}{2} - w^2}\right)\right],$$

wobei für n die Werthe von 0 bis ∞ einzusetzen wären; hier aber kommt es nur auf die kleinsten Werthe von α_1 und α_2 an.

Es ist $NCC_1 = A_1 On = \varphi$, weil ihre Schenkel auf einander senkrecht stehen, mithin $nCC_1 = NCC_1 - NCn = \varphi - \varphi + 90 - \frac{\psi\pi}{2} = 90 - \frac{\psi\pi}{2}$. Demnach $nb = Cb\ tg\left(90 - \frac{\psi\pi}{2}\right) = Cb\ cotg\frac{\psi\pi}{2}$, und nach Einsetzung des oben für Cb gefundenen Werthes: $nb = \frac{1}{2} r\ cotg\frac{\psi\pi}{2}\sqrt{4\ sin^2\frac{\psi\pi}{2} - w^2}$.

Nun ist $mn = r - Ob - bn$ und nach Einsetzung der Werthe für Ob und bn

$$mn = r\left[1 - \left(\frac{w}{2} + \frac{1}{2} cotg\frac{\psi\pi}{2}\sqrt{4\ sin^2\frac{\psi\pi}{2} - w^2}\right)\right] = \beta_1.$$

Daß $mn_1 = \beta_2$ ist, erweist sich auf ähnliche Art: $COA_2 = COA_1 = 90 - \frac{\psi\pi}{2}$, mithin, da $Cn_1A_2 = COA_1 = 90 - \frac{\psi\pi}{2}$ ist, auch $n_1Cb = 90 - \frac{\psi\pi}{2}$, mithin $bn_1 = bn$; da ferner $mn_1 = r + On_1 = r + bn_1 - Ob$, so ist auch

$$mn_1 = r\left[1 - \left(\frac{w}{2} - \frac{1}{2} cotg\frac{\psi\pi}{2}\sqrt{4\ sin^2\frac{\psi\pi}{2} - w^2}\right)\right] = \beta_2.$$

Weiters findet man

$$\frac{mp}{r} = arc\ cos\frac{nb + Ob}{r} = arc\ cos\left(\frac{w}{2} + \frac{1}{2} cotg\frac{\psi\pi}{2}\sqrt{4\ sin^2\frac{\psi\pi}{2} - w^2}\right)$$

$$\frac{mp_1}{r} = arc\ cos\frac{bn_1 - Ob}{r} = arc\ cos\left(\frac{w}{2} - \frac{1}{2} cotg\frac{\psi\pi}{2}\sqrt{4\ sin^2\frac{\psi\pi}{2} - w^2}\right),$$

womit die Richtigkeit der früher zur Ermittlung von α_1, β_1, α_2, β_2 angegebenen Construction erwiesen ist.

Nun ist noch der Beleg für das im Vorstehenden angewendete Kriterium zur Beurtheilung des Vorzeichens der Abscissen α_1 und α_2 zu geben; unter einem sei bemerkt, daß die Ordinaten β_1 und β_2, wie dies Gleichung (6) unmittelbar erkennen läßt, stets nur positives Vorzeichen haben können.

Aus Gleichung (5) folgt, daß, wenn $w = 2\ sin\frac{\psi\pi}{2}$ oder

$$\psi\pi = 2\ arc\ sin\frac{w}{2} = arc\ cos\left(1 - \frac{w^2}{2}\right) = 2\pi - arc\ cos\left(1 - \frac{w^2}{2}\right),$$

Berührung stattfindet.[3] Nun ist in Fig. 12 $AB = 2r\ arc\ sin\frac{b + b_1}{2r} = 2r\ arc\ sin\frac{w}{2}$; mithin entspricht $AOB = \psi\pi$ und $AOB_1 = \psi\pi$ in der That der Berührung der Curven.

Aus Gleichung (5) folgt ferner, daß wenn $\frac{w}{2} \pm \sqrt{4\ sin^2\frac{\psi\pi}{2} - w^2} = 1$ und

---

[3] Streng genommen sollten diese Werthe eigentlich

$2n\pi + arc\ cos\left(1 - \frac{w^2}{2}\right)$ und $2(n+1)\pi - arc\ cos\left(1 - \frac{w^2}{2}\right)$, ebenso

$2n\pi + arc\ cos\ (1 - w)$ und $2(n+1)\pi - arc\ cos\ (1 - w)$

geschrieben werden, wobei für n alle Werthe von 0 bis ∞ einzusetzen wären; hier aber kommen nur die kleinsten Bogenwerthe in Betracht.

demnach, wie man nach einigen Reductionen findet, $w = 2 \sin^2 \frac{\psi \pi}{2}$ oder $\psi \pi = 2 \arc \sin \sqrt{\frac{w}{2}} = \arc \cos (1 - w) = 2\pi - \arc \cos (1 - w)$ ist, die Curven sich im Coordinatenursprunge schneiden.[4]

Da nun in Figur 12 $\frac{AC}{r} = \arc \cos \left(\frac{r - b - b_1}{r}\right) = \arc \cos (1 - w)$ ist, so findet für $\psi \pi = AOC$ und $\psi \pi = AOC_1$ wirklich Schnitt der Curven im Coordinatenursprunge statt. Ferner ergibt sich aus Gleichung (5), daß für den Fall als $\psi = 1$ wird, die Abscissen der Durchschnittspunkte gleich groß und entgegengesetzt im Vorzeichen sind. Läßt man nun ψ kleinere Werthe als 1 annehmen, so wird die negative Abscisse kleiner, die positive größer, bis die negative zu Null und die positive zum Maximum geworden ist (entspricht dem Schnitt im Coordinatenursprung). Nimmt nun ψ noch weiter ab, so fallen beide Durchschnittspunkte in das positive Viertel des Coordinatensystemes, bis sie für $\psi = \frac{2 \arc \sin \frac{w}{2}}{\pi}$ in dem Berührungspunkte zusammenfallen. Wird nun ψ größer als 1, so findet grade das Entgegengesetzte des eben Gesagten statt, und somit ist die Richtigkeit des in Anwendung gekommenen Kriteriums auch erwiesen. Daß für den Fall, als der Schnitt im Coordinatenursprung stattfindet, die Ordinate zum Maximum wird, findet man leicht durch Differentiation der Gleichung (6); es erhellt dies übrigens auch aus den beiden Gleichungen $\alpha_1 + \alpha_2 = \frac{v}{2} - h$ und $\beta_1 + \beta_2 = 2r - (b + b_1)$, welche man bei etwaiger Bestimmung der Coordinaten der Durchschnittspunkte der Curven durch Rechnung mitbenutzen kann, und von welchen Gleichungen letztere unmittelbar aus Gleichung (6) folgt, erstere sich aber leicht aus Gleichung (1) und (2) herleiten läßt.

Das Kriterium für die Vorzeichen der Abscissen ließe sich, falls man den Weg der Rechnung beträte, nach obigem leicht aufschreiben, doch um an Raum zu sparen, unterbleibe es hier.

Beim Vergleiche verschiedener Mähemaschinen auf die Reinheit des Schnittes kann die Fläche f, durch welche mangelhaftes Schneiden stattfindet, in Verhältniß zu jener Fläche F gebracht werden, welche von der Messerkante bei einem einfachen Hube befahren wird. Für die Fläche F findet man, wie dies aus Figur 14 leicht zu entnehmen, $F = \frac{1}{2} l \sin \delta \sqrt{16 r^2 + v^2}$, wobei l die Länge der Messerkante bedeutet. Es ist noch $\delta = \psi - \varphi$ und $tg \varphi = \frac{v}{4r}$.

Die Fläche f läßt sich, um Integrationen auszuweichen, annähernd genug entweder als Dreieck oder als Polygon berechnen, nachdem man letzteren Falles sich ein oder zwei Zwischenpunkte in den Curven bestimmt hat. Doch gibt auch die alleinige Bestimmung der Strecke pq zumeist einen richtigen Maßstab zur Beurtheilung der Reinheit des Schnittes bei Mähemaschinen, und für diesen stellte zuerst Prof. Dr. A. Wüst (Mähemaschinen der Neuzeit, Leipzig 1875) die nachfolgenden Näherungsformeln auf, welche unter der aus Einfachheitsrücksichten getroffenen Annahme, daß der Schnitt nach geraden Zickzacklinien stattfindet, abgeleitet sind. Wüst findet nämlich:

---

[4] Vgl. die Note 3 auf S. 479.

$$pq = \frac{v}{2}\left(1 + \frac{t + z + 2b_1 - 2f}{4r}\right) - h \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

und

$$pq = \frac{v}{2}\left(1 - \frac{t + 2f - z - 2b_1}{4r}\right) - h. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

Von diesen beiden Formeln soll die obere zur Anwendung kommen, wenn r klein ist, d. h. wenn die Messer blos durch einen Finger schneiden, die untere aber, wenn r groß ist, d. h. wenn die Messer durch zwei Finger schneiden. Wäre nun

$$\left.\begin{matrix}\frac{t + z + 2b_1 - 2f}{4r} \\ \frac{t + 2f - z - 2b_1}{4r}\end{matrix}\right\} = \frac{arc\ cos\ (1 - \gamma) + arc\ cos\ (1 - \gamma - w) - \pi}{\pi},$$

so wären die Formeln (8) und (9) mit der oben gefundenen Formel (3) ganz identisch.

Will man nun eine Näherungsformel zur Bestimmung von pq aufstellen, obwohl dies die Einfachheit der Formel (3) gar nicht nothwendig erscheinen läßt, so verfährt man der Natur der Sache nach viel angemessener, wenn man in Formel (3) die Werthe von *arc cos* $(1 - \gamma)$ und *arc cos* $(1 - \gamma - w)$ durch ihre Reihen ausdrückt und die dritten und weitern Potenzen von $(1 - \gamma)$ und $(1 - \gamma - w)$ vernachlässigt. Man bekommt dann unmittelbar

$$pq = \frac{v}{2}\left(1 + \frac{2d + b + b_1 - 2r}{3{,}14\,r}\right) - h, \quad . \quad . \quad (10)$$

welche Formel für alle jene Fälle, wo die Curve II die Fingerkante noch schneidet, was stets dann eintreten wird, wenn $2r > d + b + b_1$ ist, für pq Werthe gibt, welche den wirklichen Werthen sehr nahe kommen müssen, da die vernachlässigten Glieder zumeist Potenzen echter Brüche sind. Aus dieser Formel folgt sofort, daß das Vorwärtsbiegen gleich Null wird, wenn $1 + \frac{2d + b + b_1 - 2r}{3{,}14\,r} = \psi = \frac{h}{\left(\frac{v}{2}\right)}$ ist.

Wird dieser Ausdruck $> \psi$, so findet stets Vorwärtsbiegen statt; wird er $< \psi$, so ist pq negativ und es findet kein Vorwärtsbiegen statt.

Sollte die Curve II die Fingerkante nicht schneiden, was der Fall sein wird, wenn $2r < d + b + b_1$ ist, so setze man in Formel (4) für *arc cos* $(1 - \gamma)$ den Reihenwerth ein, und man erhält dann unmittelbar

$$pq = \frac{v}{2}\left(1 + \frac{0{,}57\,r + d}{3{,}14\,r}\right) - h, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

welche Formel auch für den Fall benutzt werden kann, wenn $2r = d + b + b_1$ ist, d. h. die Curve II die Fingerkante eben berührt.

Um nun entnehmen zu können, inwieweit die nach diesen verschiedenen Formeln berechneten Werthe von pq, nämlich des Vorwärtsbiegens beim Schnitte von links nach rechts, sich von einander unterscheiden, so sind, da ein directer Vergleich der Formeln unter einander nicht gut thunlich erscheint, in nachstehender Tabelle verschiedene theils extreme, theils gewöhnlich vorkommende Messer- und sonstige Dimensionen angenommen, und es erscheinen die nach den Formeln (8) und (9) berechneten Werthe von pq darin mit fetten Zahlen gedruckt.

v	h	z	t	f	d	b	b_1	r	pq (3)	pq (8, 9)	pq (10)
17,2	5,7	1,0	8,5	3,6	2,95	3,75	1,0	5,6	2,6	2,0	2,6
18,8	5,9	1,0	8,5	3,5	3,0	3,75	1,0	6,3	2,6	1,2	2,6
9,4	6,3	1,0	8,5	3,7	2,9	3,75	1,0	3,9	—0,1	—0,4	—0,5
17,2	5,7	0,0	8,0	2,6	2,7	4,0	0	6,0	1,6	1,9	1,7
21,6	5,0	0,8	7,8	3,0	2,8	3,5	0,5	4,0	7,4	8,2	7,2
19,2	4,3	1,2	7,6	2,9	2,95	3,2	0,6	6,5	3,6	1,2	3,7
13,2	4,2	0,9	7,6	2,5	3,05	3,4	0,6	3,3	5,5	4,7	5,5
11,8	4,4	1,8	8,9	3,8	3,45	3,55	0,6	4,9	2,0	2,8	2,0
13,0	2,0	0,5	10,2	4,2	3,25	4,85	0,0	4,0	7,3	5,4	7,3
13,0	2,6	0,5	10,2	4,2	3,25	4,85	0,0	4,0	6,7	4,8	6,7
9,42	7,0	1,0	8,5	3,7	2,9	3,75	0,6	3,9	—1,2	—1,3	—1,4

Aus dieser Tabelle ist, wie nicht anders zu erwarten war, zu ersehen, daß die nach Formel (10) bestimmten Werthe von pq für die Zwecke der Praxis mehr als ausreichend mit den nach Formel (3) bestimmten übereinstimmen. Man kann wohl auch die nach Formel (8, 9) bestimmten noch als brauchbar hinnehmen; doch gestattet diese Formel und ihre Herleitungsweise keinen besonders klaren Einblick in die Verhältnisse die bei Behandlung des vorliegenden Themas berücksichtigt werden müssen. Endlich erlaube ich mir noch zu bemerken, daß die am angeführten Orte geäußerte Ansicht Dr. Wüst's, daß die sachgemäße Behandlung dieses Themas, nämlich die Miteinbeziehung der Kurbelbewegung in die Untersuchungen complicirte Formeln im Gefolge habe, dem Vorstehenden nach eine nicht begründete ist.

Ist ω bedeutend größer als die Einheit, so ist es angezeigt, den Werth von pq nach Formel (3) zu berechnen.

Sonstiges auf dieses Thema Bezug habendes, sowie die Verwendung der im Vorstehenden enthaltenen Diagramme und Gleichungen zur Gewinnung von passenden Verhältnißzahlen zum Entwurfe von Mähemaschinen werde ich in einem nächsten Aufsatze folgen lassen.

Ungarisch-Altenburg, April 1877.

Higginson's Dreicylindermaschine.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [a/1].

Die Maschine von Brotherhood und Hardingham (*1873 213 272), deren Einfachheit schon aufs äußerste getrieben schien, wird noch übertroffen durch das neueste Patent von Higginson in Liverpool,

dessen Skizzen nach Engineer, Mai 1877 S. 328 in Fig. 1 und 2 gegeben sind. Hier ist nämlich der Vertheilungsschieber entbehrlich gemacht und zwar dadurch, daß die combinirte Kolben- und Treibstange auch noch dessen Function übernimmt. Die Dampfkolben, welche in Gehäusen von quadratischem Querschnitte, die man somit kaum „Cylinder" nennen kann, abgedichtet sind, verlängern sich auf der einen Seite in flache Wände (Fig. 2), die in Nasen ausgehen, welche in den Ring r eingreifen und dadurch mit dem Kurbelzapfen z verbunden sind. Der Kolben muß sich somit, der Bewegung des Kurbelzapfens folgend, schief gegen die Achse seines Gehäuses stellen können — eine Bewegung, welche ihm durch die aus Figur 1 ersichtlichen Dichtungsleisten gestattet und gleichzeitig zu den Zwecken der Dampfvertheilung benutzt wird. Hierdurch tritt nämlich der in die Kolbenwand eingegossene Canal K abwechselnd mit den Oeffnungen e und a (Fig. 1) des Gehäuses in Communication; diese Oeffnungen selbst stehen durch die Fenster f mit einem Drehschieber d in Verbindung (Fig. 2), welcher die eine Hälfte mit frischem Dampfe versieht und die übrigen mit dem Innern des Gehäuses und der Dampfausströmung verbindet. Für den Drehungssinn der Figur 1 erhalten die Oeffnungen e frischen Dampf; in Folge dessen bewegt sich der Kolben 2 unter Arbeitsleistung nach einwärts, 3 unter Dampfaustritt nach auswärts, während 1 im todten Punkt in Verbindung mit a schon abgeschlossen und mit e noch nicht eröffnet hat. Durch Verstellung des Drehschiebers d wird die Maschine in der einfachsten Weise reversirt. Die Verbindung des Kurbelzapfens mit der Maschinenwelle geschieht durch eine mit Gegengewichten versehene Kurbelscheibe, wie aus den Zeichnungen klar ersichtlich.

Der empfindliche Punkt der ganzen Construction ist offenbar die Kolbendichtung; ist diese dauernd dampfdicht herzustellen, so verdient die Higginson'sche Maschine entschiedenen Vorzug vor den ältern Dreicylindermaschinen und wird sich gewiß rasch verbreiten. Bis jetzt sind, nach Angabe unserer Quelle, etwa 12 solche Maschinen im Betrieb. Fr.

Young's Schiffsmaschine.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [a/2].

Die Aufstellung von Schiffsmaschinen nach dem Trunksysteme gestattet, besonders bei horizontaler Anordnung der Cylinder, die größtmöglichste Oekonomie des Raumes und Gewichtes; es hat jedoch dieses

System folgende Nachtheile: 1) Der Kolben besitzt, wie überhaupt bei horizontal angeordneten Schiffsmaschinen, in den Packungen des Trunkrohres eine ungenügende Führung und arbeitet den Arbeitscylinder am Boden rasch aus. Die Stopfbüchsen der Trunkrohre sind bei dem gewöhnlich großen Durchmesser schwer dicht zu halten und verursachen einen großen Reibungswiderstand. — 2) Das Trunkrohr ist abwechselnd vom Arbeitsdampf und von der äußern Atmosphäre umgeben, so daß es beim Austreten aus dem Cylinder die im Innern des Cylinders empfangene Wärme ausstrahlen läßt; in Folge dessen erfährt der Arbeitsdampf an dem Trunkrohr eine Abkühlung, und es kann der durch Condensation erwachsende Verlust auf 5 bis 6 Proc. angesetzt werden. Dieser Nachtheil ist bei Anwendung größerer Expansionsgrade besonders fühlbar. Die ausstrahlende Wärme belästigt auch das Bedienungspersonal dergestalt, daß zuweilen eigene Ventilationsvorrichtungen zur Beförderung der Luftcirculation hergestellt werden müssen. — 3) Die Lage des Triebstangenlagers innerhalb des Trunkrohres erschwert ein genaues Aufpassen und Reguliren; ein Verlegen der Schmierwege ist bei der verhüllten Stellung leichter möglich, die ziemlich complicirte Schmiervorrichtung geräth leichter in Unordnung und das Schmiermaterial verharzt bald bei der höhern Temperatur. — 4) Die gewöhnlich kurze Triebstange verursacht eine ungleichmäßige Abgabe der Arbeitscomponente. Die kürzere Aufstellung bedingt eine größere Inanspruchnahme der einzelnen Theile, und es werden daher Trunkmaschinen im Allgemeinen größere Instandhaltungsarbeiten, häufigere Reparaturen nothwendig machen und eine kürzere Arbeitsdauer bedingen.

Einige dieser Nachtheile werden durch Young's Verbesserung der Schiffsmaschine behoben, welche nach dem Engineer, December 1876 S. 412 hier beschrieben wird.

Der Dampfcylinder (Fig. 3 und 4) ist mit einem centralen festen Trunkrohr T versehen, welches am Cylinderboden (rechts) mit festen Flanschen aufsteht und am Cylinderdeckel durch eine Stopfbüchse geführt ist. Der Kolben ruht auf diesem Rohr T mit einem aufgeschliffenen Sattel N, welcher durch eine Stellschraube regulirt werden kann, wodurch das Gewicht des Kolbens nicht mehr unten am Cylinderboden getragen werden muß. Ein mit Federn versehener Schleifring verhindert ein Ueberströmen des Dampfes. Die beiden Kolbenstangen W sind an dem T-förmigen Querhaupt Q eingehängt, welches die Bewegungsübertragung mittels des im Trunkrohr T geführten Kreuzkopfes besorgt; letztere ist mit dem Querhaupt durch einen Keil verbunden, und an dem Zapfen Z ist die Pleuelstange P eingehängt. Die Lagerschalen des Kreuzkopflagers

können mittels eines Steckschlüssels durch die Stellschraube S nachgezogen werden, nachdem die Pleuelstange in eine bestimmte Stellung geführt wurde. Zur Untersuchung der Cylinderwände und der Kolbenbefestigung dienen die verschließbaren Oeffnungen V am Cylinderboden.

Die oben aufgezählten Nachtheile des Trunksystemes hat Young (Falcon-Square E. C., London) bis auf den letzten Punkt glücklich umgangen. Für größere Schiffsmaschinen ist jedoch das Stellen des Kreuzkopflagers durch die Schraube S vollkommen unzulänglich und kann in der praktischen Ausführung nicht beibehalten werden. Der Pleuelstangenkopf kann mit einem Lagerdeckel geschlossen werden, dessen Schrauben von der Maschinenwelle aus stellbar sind. Es wäre jedenfalls auch rathsam, den Kreuzkopfzapfen in der Triebstange festzustellen und im Kreuzkopf in Bronzeschalen zu lagern, welche vom Maschinenmittel aus durch Deckel festgehalten werden. Diese Anordnung wird bei genügender Dimensionirung des Trunkrohres der praktischen Ausführung keine Schwierigkeiten entgegenstellen. Die Natur der Construction gestattet eine genaue Ausführung und Montirung der Bewegungsmechanismen, so daß mit Bezug auf Dauerhaftigkeit ein großer Vortheil erreicht wird.

V. S.

Dichtung leck gewordener Siederohre.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [b.c/1].

Rohrstopfer von W. Boaz (Fig. 5). Eine entsprechend lange Röhre ist zu beiden Seiten mit entsprechend weiten Flanschenringen versehen; durch diese Rohre reicht eine an beiden Enden mit Scheiben und Schraubenmuttern versehene Eisenstange. Zu beiden Seiten werden Scheiben mit vulcanisirtem Kautschuk eingelegt und das Ganze in das leckende Rohr eingeschoben. Eine Schutzkappe hält den Rohrstopfer derart in der richtigen Lage, daß die beiden Kautschukscheiben sich in der Flucht der Rohrplatte befinden. Wird nun die vordere Befestigungsmutter bei A angezogen, so stellt der zwischen den Scheiben gepreßte Kautschuk den dampfdichten Abfluß her.

Der Rohrstopfer von M. Ernst (Fig. 6 bis 8) zeichnet sich bei gleicher Zweckdienlichkeit durch große Einfachheit und Billigkeit aus. Ein genau in das Siederohr passender Holzpfropfen besteht aus drei keilförmigen Stücken; die beiden äußern Theile werden an den beiden Zinken einer Röhre B aufgesteckt, während der mittlere Theil an einer

Eisenstange aufgeschraubt wird, welche durch die Röhre B reicht. Vorn auf der Röhre sitzt eine mit Handgriffen versehene Platte, welche die beiden äußern Holzsegmente am Rohrende festzuhalten hat, worauf der mittlere Keil durch Hammerschläge eingetrieben wird. Die Keile werden vor dem Gebrauch mit Bleiweiß eingeschmiert. Nach dem Eintreiben des Pfropfens in ein leckes Rohr wird die Stange heraus geschraubt, das Rohr B herausgezogen und das vordere Ende sodann auf die gewöhnliche Weise verschlagen. Der Apparat hat bei der praktischen Anwendung zur vollsten Zufriedenheit gedient. V. S.

Die Figur 9 stellt nach Scientific American, April 1877 S. 230, einen von J. McConnel in Glasgow patentirten Pfropfen dar, welcher, um nach vorgenommener Dichtung der Flamme den Durchzug zu gestatten, selbst röhrenförmig gestaltet ist und in die leck gewordenen Rohre, nach des Erfinders Behauptung, selbst unter Dampfdruck eingeführt werden kann. A ist ein Rohrstück aus Eisen oder Metall mit conisch auslaufenden Enden a. Die conischen Enden sind mit einem Kautschukring B umgeben, welcher bis an die ringförmigen Ansätze b reicht und an der innern Seite mit einer V-förmigen Nuth c versehen ist. Der Rohrpfropfen wird nöthigen Falles auf geeignete Weise in das Rohr eingeschoben und so gestellt, daß die leck gewordene Stelle zwischen die beiden Ansätze b zu stehen kommt. Der Dampf drückt dann die Kautschuklippen bei c aus einander und bewerkstelligt die Dichtung. (Vgl. den Stopfer von Ley und Shearer, *1876 220 125.) Th.

Elliot und Burnett's Absperrventil.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [a.b/3].

An der Spindel sitzt am untern, im Gehäuse steckenden Ende excentrisch ein Stift, welcher bei Drehung der Spindel das Ventil von seinem conischen Sitze zurückzieht, wie dies ohne weiters aus den Skizzen Fig. 10 und 11 zu entnehmen ist. (Nach Engineering, Februar 1877 S. 98.)

Hipp's Riemenabstellvorrichtung.

Mit einer Abbildung auf Taf. XII [a/4].

Für Fabriken, welche viele Hilfsmaschinen besitzen, von denen immer nur einige in Thätigkeit sind, während die andern oft Stunden und Tage lang abgestellt, jedoch stets bereit sein müssen, in Verwendung zu kommen, ist die in Figur 12 nach der Eisenbahn, 1877 S. 116 im Durchschnitte dargestellte Hipp'sche Riemenabstellvorrichtung besonders empfehlenswerth. Der Schnur- oder Riemenlauf a ist auf einem eisernen Hohlconus b befestigt; mittels eines um den festen Zapfen i drehbaren Hebels kann der Hohlconus vorwärts oder rückwärts, d. h. entweder auf den Conus c oder d geschoben werden. Der Conus c ist mit der Welle fest verbunden, d am Lager befestigt. Je nachdem nun der Hohlconus auf c oder d aufliegt, geht der Schnurlauf resp. Riemenlauf mit, oder er ist in Ruhe. Man sieht leicht ein, daß bei dieser Anordnung weder ein Oelverbrauch stattfindet, noch Reibung vorhanden ist, wie bei den sonst üblichen Leerscheiben, daher auch das Auslaufen der letztern vollständig beseitigt ist.

Marston's transportables Bundgatter.

Mit einer Abbildung auf Taf. XII [b/4].

Entgegen der gebräuchlichen Form der Bundgatter, welche nur einen einzigen Gatterrahmen aufweisen, bei denen die auf- und abwärtsgehenden Sägeblätter nur nach einer Richtung hin schneiden, sind bei dem in Figur 13 nach dem Scientific American, Januar 1877 S. 6 in perspectivischer Ansicht dargestellten, von dem Amerikaner D. J. Marston, Amesbury Mills in Amesbury, Mass. patentirten Sägemaschine zwei Gatterrahmen in Verwendung, deren jeder eine Anzahl Paare von Sägeblättern enthält, wovon die des einen Rahmens gegen jene des andern versetzt angeordnet sind; die Zähne der auf einander folgenden Sägeblätter beider Rahmen aber sind abwechselnd einander entgegengesetzt gerichtet, so daß sowohl während jedes Aufwärtsganges, als während jedes Niederganges jedes der beiden Rahmen eine Partie der Sägeblätter zur Wirkung gelangt. Ueberdies balanciren sich bei diesem Gatter die beiden Rahmen gegenseitig in Bezug auf ihr Gewicht nnd ihre

Wirkung der Sägeblätter, wodurch das Springen und Zittern der zu schneidenden Klötze vermieden ist.

Die beiden gleichartigen Rahmen A und B gleiten in seitlich an den Ständern angebrachten Führungen. An den Querstücken derselben befinden sich vorspringende Ansätze, welche die Sägeblätter tragen, deren je ein Paar unten durch einen Bolzen verbunden und oben mit Einkerbungen in die Einschnitte eines Zwischenstückes eingehängt ist. Durch letzteres geht eine Schraube hindurch, welche sich gegen den vorspringenden Ansatz des obern Querstückes anstemmt und zur Spannung der Sägeblätter dient.

Die Auf- und Abbewegung der beiden Gatterrahmen erfolgt abwechselnd durch je zwei Leitstangen D, welche einerseits in die mit den Rahmen verbundenen, aus den Ständern hervorragenden Zapfen und anderseits in die sich diametral gegenüber stehenden Kurbelzapfen der Doppelkurbeln eingehängt sind, die sich an den beiden Enden der in der Bettplatte des Gatters gelagerten Antriebswelle befinden.

Die Sägeblätter, welche beim Niedergange schneiden, sind oben, jene, welche beim Aufwärtsgange schneiden, unten überhängend eingespannt, so daß jede dieser beiden Partien beim Leergange ungehindert ist. Die überhängenden Enden derselben aber liegen in einer Flucht.

Der Klotzwagen ist in der gewöhnlichen Weise construirt und an beiden Enden mit Einspanndocken versehen, welche den Block zwischen je einem Paare der Sägeblätter halten, wodurch ein vollständiges Durchschneiden der Klötze ermöglicht ist. Der Vorschub derselben ist veränderlich; zum schnellen Zurückführen derselben ist der gebräuchliche Frictionsmechanismus angebracht.

Mit diesem Gatter können auch lange dünne Stämme ohne Schwierigkeit zerschnitten werden, da die Wirkung der Sägeblätter gleichförmig von oben und von unten erfolgt. In Folge des stoßfreien Ganges kann die Schnittgeschwindigkeit gesteigert werden und ist überdies für die Gatterständer eine leichtere Construction zulässig. Mit demselben sollen angeblich 600^{m} in 10 Arbeitsstunden geschnitten werden können, wozu nur so viel Kraft erforderlich sein soll, als eine Kreissäge von 1320^{mm} Blattdurchmesser bedarf, wobei bezüglich der Materialverwüstung gegen letztere eine Ersparniß von 20 Proc. erzielt wird. Die Schnittbreite der Gattersägeblätter soll nur $^{1}/_{3}$ jener des angegebenen Kreissägeblattes betragen. In einem solchen Gatter, welches zum Schneiden von Stämmen bis zu 900^{mm} Durchmesser geeignet ist, sollen ohne weiters auch drei Stämme von je 300^{mm} Durchmesser gleichzeitig geschnitten werden können.

Mit Rücksicht auf den geringen Kraftbedarf und die gleichmäßige Ausnutzung desselben dürften wohl die auffallend kleinen Dimensionen der Antriebsriemenscheiben, sowie der gänzliche Mangel eines Schwungrades bei diesem Gatter gerechtfertigt erscheinen.

Runder Durchschlagdorn.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [b.c/1].

Um ein Loch genau ebenso groß zu erhalten wie ein anderes, werden in den Maschinenfabriken bei Herstellung von viereckigen Löchern in Kurbeln ꝛc. schon lange stählerne Durchschlagdorne angewendet; dieselben sind schwach conisch und auf allen Flächen mit schief eingearbeiteten Nuthen versehen, deren Kanten Schneiden bilden. Das zu dornende Loch ist schon ziemlich auf die richtige Dimension gebracht und wird durch das Hindurchschlagen dieses schneidenden Dornes etwas erweitert, so daß es schließlich genau so groß wird wie alle mit diesem Dorne erzeugten Löcher. Oft kommen hierbei auch zwei oder drei verschieden starke Dorne nach einander zur Verwendung. Bei runden Löchern bedient man sich zu diesem Zwecke der Reibahlen. Letztere werden auch bei der Herstellung von Brücken, Trägern ꝛc. dazu verwendet, um die nicht genau passenden Nietlöcher auszureiben. Statt derselben kann man jedoch mit Vortheil auch in diesem Falle Durchschlagdorne anwenden, indem das Dornen der Löcher viel rascher von Statten geht als das Ausreiben, welches namentlich dort viel Zeit beansprucht, wo der Raummangel keine volle Umdrehung der Reibahle gestattet. Ein solcher Durchschlagdorn für Nietlöcher ist in Figur 14 nach Uhland's praktischem Maschinenconstructeur, 1877 S. 188 dargestellt. Dieser Dorn wird aus zähem Stahl hergestellt, zu beiden Seiten conisch abgedreht, dann die gewindeförmige Nuth eingedreht und die schneidende Kante hergestellt, wie aus dem Detail in Figur 15 zu ersehen ist; endlich wird der so weit fertige Dorn meißelhart gehärtet, wobei das Kopfende weich gelassen wird.

Klemmfutter von Jones Lamson und Comp. in Windsor, Vm. Nordamerika.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [a.b/4].

Lamson bringt an seinen Maschinen zum Anfertigen von Schrauben, Stiften ꝛc. aus Draht oder Rundeisen das in Fig. 16 und 17 dargestellte Klemmfutter zur Anwendung; dasselbe besteht aus einem äußern und einem innern Cylinder, wovon letzterer mittels des in demselben vorhandenen Muttergewindes auf die Drehbankspindel befestigt wird und in seinem schwächer gedrehten Ende die drei Einspannbacken radial geradeführt. Die innere Seite dieser Backen ist parallel mit der Achse der Drehbankspindel, die äußere dagegen schwach conisch. Der äußere Cylinder enthält in Schlitzen drei Beilagen, welche sich an die Außenseite der Backen anlegen und durch je drei Stellschrauben enger oder weiter gestellt werden können. Das Zuspannen und Oeffnen der Einspannbacken erfolgt mittels eines Gabelhebels, welcher in der an der Außenseite des Mantelcylinders befindlichen Nuth wirkt, indem hierdurch der äußere Cylinder, gegen die Drehbankspindel zu angeschoben, die Backen zusammenzugehen zwingt und umgekehrt. Für verschiedene Durchmesser des einzuspannenden Drahtes oder Rundeisens müssen natürlich erst die Beilagen im äußern Cylinder mittels der Stellschrauben entsprechend weit von einander eingestellt werden.

Holz-Langlochbohrmaschine mit Vorrichtungen zum Fräsen und Zapfenschneiden.

Mit Abbildungen auf Taf. XII. [c.d/1].

Die in den Figuren 18 und 19 nach dem Engineer in Vorder- und Seitenansicht dargestellte, mit vertical verstellbarem und drehbarem Kreuzsupporttische versehene freistehende Holzbohrmaschine von Richard Carter in Bradford ist so eingerichtet, daß in der Bohrspindel verschiedene Werkzeuge eingespannt werden können, und eignet sich deshalb für viele Zweige der Holzbearbeitung.

An dem auf der Grundplatte A ruhenden Ständer sind die Arme C angegossen, welche die Lager D der Bohrspindel E tragen; letztere erhält die drehende Bewegung mittels der Riemenrolle H durch den Riemen F, welcher über die beiden Führungsrollen G und I läuft.

Diese Rollen sind auf der feststehenden Achse eines an der Rückseite des Ständers angeschraubten Lagers lose aufgesetzt. Das Heben und Senken der Bohrspindel erfolgt in der gewöhnlichen Weise durch die beiden Steuerräder J; in ersteres ist das Muttergewinde für die Druckspindel (die obere, mit Gewinde versehene Fortsetzung der Bohrspindel) eingeschnitten; das andere ist auf der seitlich herabgehenden Steuerwelle aufgekeilt und kann durch das am untern Ende derselben befindliche Handrad mit Kurbelgriff von Hand getrieben werden. Der Ständerfuß K ist cylindrisch abgedreht und von dem zweitheiligen Lager L des um denselben drehbaren Supporttisches umschlossen. Zur verticalen Verstellung des letztern ist eine an den Ständerfuß angepaßte Zahnstange O vorhanden, in welche das durch Schneckenrad und Schnecke M mittels einer auf die Schneckenwelle aufgesteckten Kurbel von Hand bewegte Getriebe N eingreift. Die Druckschrauben P dienen zur Feststellung des Supporttisches in einer bestimmten Höhe. Letzterer ist nach gewöhnlicher Art gebaut; das Kreuzstück Q kann durch die Spindel O dem Ständerfuße genähert oder von demselben entfernt werden. Die Querbewegung des Obertheiles erfolgt durch die Zahnstange S und das Getriebe T mittels des Handrades U; letzteres kann abgenommen werden, wenn die Maschine nicht zum Langlochbohren gebraucht wird.

In der Bohrspindel E ist der Langlochbohrer T_1 eingespannt, wenn die Maschine als Langlochbohrmaschine verwendet wird. In diesem Falle wird das zu bohrende Holzstück, wie in den Figuren 18 und 19 zu sehen, an die verstellbare Leiste V angelegt und mittels der Schraube Y, welche ihr Muttergewinde in dem kleinen Ständer Z findet und auf die Druckplatte X wirkt, auf dem Supporttische befestigt. Der kleine Ständer Z ist auf dem Tischobertheile R festgeschraubt und kann nach Erforderniß von demselben entfernt werden. Ein am Ständerfuße vertical verstellbarer Ring A_1, welcher durch die Schraube B_1 in beliebiger Lage festgestellt werden kann, besitzt, wie aus den Figuren 20 und 21 ersichtlich, zwei Lappen C_1, an welche das Stück D_1 angeschraubt ist; in diesem sind Einschnitte E_1 vorhanden, in welchen sich ein an die Leiste V befestigter Arm F_1 bewegt. Letzterer macht die Querbewegung des Tisches mit und begrenzt dieselbe vermöge der Länge der Einschnitte, welche jener der zu bohrenden Löcher entspricht. Auf dem Tische und mit der Leiste V verbunden befindet sich noch eine Holzleiste G_1, an deren unterer Seite eine Feder H_1 mittels Schraube und Flügelmutter befestigt ist. Der an dieser angebrachte Stift i geht durch einen in der Leiste G_1 vorhandenen Ausschnitt und tritt in das bereits ge-

bohrte Loch des Arbeitsstückes ein. Hierdurch ist das genaue Einspannen des letztern erleichtert und das Vorreißen auf nur zwei Löcher beschränkt, falls viele Langlöcher in gleicher Entfernung von einander zu bohren sind.

Die Langlochbohrer haben 4, 5 oder mehr spiralförmige Schneiden, wie sie in den Figuren 22 bis 24 in der Ansicht gezeichnet sind. Beim Beginne der Arbeit, also beim Bohren des cylindrischen Loches, greifen alle Schneiden gleichzeitig an; bei der darauf folgenden Querbewegung des Arbeitsstückes zum Zwecke der Herstellung des Langloches sind aber stets nur eine oder zwei Schneiden in Thätigkeit, während die übrigen im Kreise angeordneten ein seitliches Ausweichen des Bohrers verhindern, wodurch ein sehr regelmäßiges Langloch erhalten wird. Auf diese Weise sind die Unzukömmlichkeiten vermieden, welche die sonst noch häufig gebräuchlichen, mit nur zwei Schneiden versehenen Langlochbohrer dadurch mit sich bringen, daß sie stets geraume Zeit hindurch frei im Bohrloche rotiren, bis die Schneiden wieder an das Holz treffen, in diesem Augenblicke aber keine seitliche Führung besitzen.

Die Vorrichtung zum Fäsen von Simsungen an Holzleisten u. dgl. ist in den Figuren 25 und 26 dargestellt. Der entsprechend façonnirte, mit fünf Schneiden versehene Fräser I_2 hat oben einen schwach conischen Ansatz L_2, welcher in die entsprechende conische Bohrung der Spindel E paßt. Unten ist der Fräser zur bessern Führung noch mit einem cylindrischen Zapfen versehen, welcher in einer Bohrung im Tischobertheil R läuft. Das Arbeitsstück G_2 wird, an dem Winkel C_2 geführt, von Hand vorgeschoben und dabei durch zwei Rollen F_2, welche sich an den freien Enden von Federhebeln befinden, an dem Winkel C_2 anliegend erhalten. Die Flügelschrauben H_2 dienen zum Spannen dieser Federhebel, welche in den Backen D_2 der auf den Tisch befestigten Winkel C_2 wirken.

Die Vorrichtung zum Zapfenschneiden ist in den Figuren 27 und 28 dargestellt. Auf das mit Gewinde versehene Ende der Spindel E ist eine Scheibe A_3 aufgeschraubt, welche mit drei Messern oder Stücken eines Sägeblattes B_3 versehen ist; unter dieser befindet sich eine zweite ähnliche, ebenfalls mit drei Messern versehene Scheibe D_3. Zwischen beiden ist ein Holzring E_3 eingelegt, dessen Höhe mit der Dicke der zu schneidenden Zapfen wechselt. Eine Befestigungsschraube F_3 geht durch die untere Scheibe D_3 und den Ring E_3 und verbindet diese mit der Nabe G_3 der obern Scheibe A_3. Außer diesen Schneidwerkzeugen auf der Spindel, welche die beiden Flanken der Zapfen erzeugen, sind noch zwei Kreissägeblätter X_3 vorhanden, welche die Flanken besäumen; sie sind auf den Spindeln V_3 befestigt, deren Lager in der auf den

Tisch festgeschraubten Winkelplatte S_3 horizontal und vertical verstellbar sind, und werden durch Schnurrollen und eine darüber gelegte Schnur Y_3 in Umdrehung versetzt. Das Arbeitsstück, an das der Zapfen angeschnitten werden soll, ist auf dem Schlitten H_3 befestigt, welcher auf der Bahn I_3 gleitet. Die Länge der Zapfen wird durch einen an der Winkelplatte S_3 angebrachten Anschlag bestimmt. Der Schlitten H_3 führt das Arbeitsstück zuerst durch die Sägeblätter X_3 und danach durch die Messerscheiben A_3 und D_3. J. P.

Rousseau's automatisches Blocksignal.

Die Zuverlässigkeit des in diesem Journal, 1876 221 126 beschriebenen Signales, welches auch auf der Philadelphia-Wilmington und Baltimore Eisenbahn eingeführt worden ist, hat Rousseau (nach Engineering, 1876 Bd. 22 S. 149 und 164) dadurch zu erhöhen versucht, daß er in etwa 300^m Entfernung von dem einen Signale noch ein zweites aufstellt und mit jenem so verbindet, daß jede Stellung des einen eine Stellung des andern im Gefolge hat; dazu sind zwischen den beiden zusammengehörigen Signalen zwei Leitungsdrähte nöthig. Die Signalscheibe des ersten ist roth, die im zweiten grün, und beide Signale sind elektrisch so mit einander verbunden, daß, wenn das erste „Frei" zeigt, das zweite grün, d. h. „Vorsicht" sehen läßt. Bei diesem „unbedingt sicherm Signale" fährt dann der Locomotivführer am ersten Signale, wenn dies auf „Frei" steht, vorbei, stellt es dabei automatisch auf „Halt," das zweite aber dadurch zugleich auf „Frei", worauf der Zug auch an letzterm vorbei fährt. Am Ende der Blockstrecke angekommen, stellt der Zug das zweite Signal auf „Vorsicht" und dadurch das erste auf „Frei". Versagt das erste Signal oder reißt der erste nach dem zweiten Signale führende Draht, so findet der Führer das zweite Signal auf „Vorsicht" und fährt nun unter eigener Verantwortung langsam weiter. Es ist so zwar dem Führer leichter gemacht, sich von der erfolgten Stellung des (ersten) Signales zu überzeugen, da er bei dem einfachen Signale sich hiervon nur durch Beobachtung des Signales und seiner Bewegung während des Vorbeifahrens vergewissern kann; auch zeigt das zweite Signal, beim Versagen des ersten, allen noch folgenden Zügen „Vorsicht"; reißt ferner der zweite Draht zwischen beiden Signalen oder der Draht hinter dem zweiten Signale, so bleibt das erste Signal auf „Halt" stehen. Ein erhöhter Schutz gegen unbeabsichtigte

Umstellung der Signale, z. B. durch atmosphärische Elektricität, ist auch bei diesem doppelten Signale nicht geboten, wenn auch bei ihm, wie beim einfachen, stets nur die nach links oder die nach rechts laufende Leitung mit dem Stellmagnete und der Erde verbunden, die andere aber isolirt ist. Die Möglichkeit einer Störung und eines Unfalles durch dieselbe bleibt, obgleich sie an dem Signal bei seiner dreijährigen Verwendung in seinen drei Formen (einfach oder doppelt automatisch, oder in Verbindung mit Signalwärtern) bei den in das große Centraldepot in New-York einmündenden Gleisen (mit etwa 158 regelmäßigen Zügen) [1] täglich und auf eine Entfernung von 26^{km} davon nur zwei Mal die Wirkung der atmosphärischen Elektricität fühlbar machte, beide Mal jedoch ohne Umstellung des Signales.

Bei sehr langen Güterzügen macht es sich wünschenswerth, daß das Haltsignal durch die Locomotive, das Freisignal durch den letzten Wagen des Zuges gegeben werde. Auch dies hat Rousseau mittels eines besondern, sehr einfachen Stromschließers möglich zu machen gewußt.

Auch bei dem doppelten Signale bleibt die Schwäche, daß die Umstellung durch kurze Ströme bewirkt wird, und daß das Freisignal nicht durch eine Kraft gegeben wird, welche so lange wirkt und wirken muß, als das Freisignal stehen bleiben soll. E—e.

Verbesserte Luppenzange.

Mit Abbildungen auf Taf. XIII [b/1].

Das Zängen der Luppen aus den alten Puddelöfen im Gewicht von 100 bis 125^{k} ließ sich wohl durch einen Mann mittels einer gewöhnlichen, an einer Kette aufgehängten Luppenzange bewerkstelligen. Luppen bis zu 250^{k} können auch durch zwei Mann auf diese Weise unter dem Hammer regiert werden. Seit Einführung der rotirenden Puddelöfen, in denen man Luppen bis zu 1000^{k} herstellt, mußte Bedacht darauf genommen werden, die Menschenkraft beim Zängen zum größern Theil durch maschinelle Kraft zu ersetzen. Auf den Werken von Fox, Head und Comp. in Middlesborough ist, wie J. Head im Cleveland Institute of Engineers mittheilte, ein solcher Apparat im Gebrauch, welcher nach dem Iron, Mai 1877 S. 580 in Fig. 1 bis 4 dargestellt ist.

[1] In der Cannon-Street-Station in London laufen täglich 750 Züge ein und aus; am Pfingstmontag 1876 stieg die Zahl der Züge auf 851.

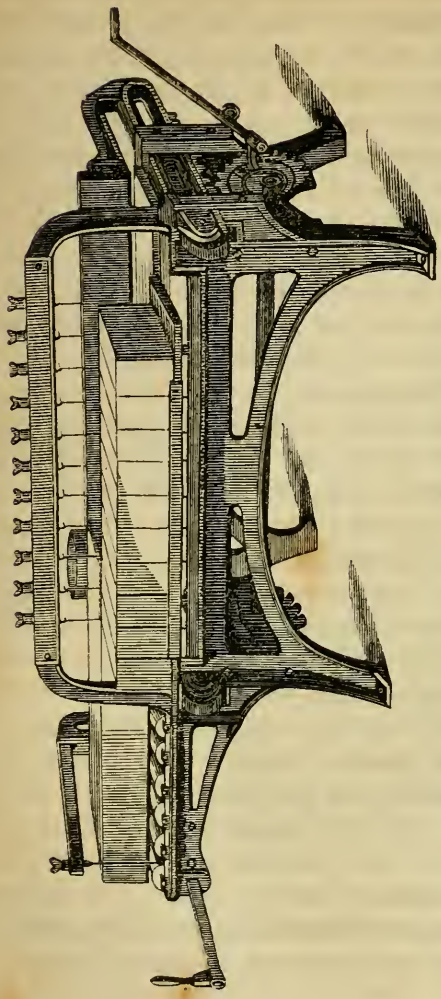
Wie die Abbildung zeigt, ist die Zange selbst im Allgemeinen den früher zu diesem Zwecke gebräuchlichen ähnlich; nur die Schenkel sind verhältnißmäßig länger, damit die Arbeiter weniger von der Hitze zu leiden haben. Während indessen sonst diese Zangen an einer einfachen Kette aufgehängt wurden, befindet sich hier zwischen der Kette und der Luppenzange eine zweite kleinere Zange, welche mit der erstern durch eine kurze Schlingkette und mit den Armen der letztern durch zwei Universalscharniere verbunden ist. Das obere Ende der Kette läuft über eine Rolle zu einer an der Plattform des Luppenhammers befestigten Dampfwinde; letztere wird durch den Hammerführer bedient. Die Maulflächen der Zange sind mit spitzen Körnern aus weichem Stahl, welche nach Belieben ausgewechselt werden können, versehen. Hat die Zange die Luppe gepackt und haben die beiden Zänger die in der Zeichnung angegebene Stellung eingenommen, so werden durch die beschriebene Vorrichtung die beiden Schenkel der Zange um so fester zusammengepreßt, je schwerer die Luppe ist; letztere wird also ohne Anwendung von Menschenkraft gehalten. Die beiden Arbeiter haben, von ihrem Standpunkt aus die Zange nur, wenn nöthig, zu drehen oder zu öffnen. Um dies leicht thunlich zu machen, ist durch die beiden Schenkel der Zange nahe an deren Ende eine eiserne Querstange (Fig. 4) gesteckt; der Arbeiter packt mit der einen Hand die letztere und mit der andern das Ende eines Schenkels. Hierdurch gewinnt er zwei Stützpunkte, welche ihm die Hantirung erleichtern. Auf die angegebene Weise vollziehen zwei Zänger das Abheben der schwersten Luppen von dem Laufkarren und das Umkanten und Aufkanten unter dem Hammer; letzteres ist der schwierigste Theil ihres Amtes, weil diese schweren Luppen dadurch, daß man ihnen beim Hämmern stets eine prismatische Form geben muß, eine ungewöhnliche Länge annehmen. An den übrigen zum Zängen erforderlichen Apparaten, sowie an der Construction des Luppenhammers ist durch diese neue Einrichtung keine Aenderung erforderlich gewesen.

—r.

Murray's Abschneideapparat für Ziegelpressen; von Gebrüder Behr in Dresden-Plauen.

Mit einer Abbildung.

Das dem Mundstück zugekehrte Ende des von dem Engländer E. H. Murray entworfenen, nachstehend illustrirten Abschneideapparates,



welcher einige bemerkenswerthe Abweichungen von dem Ueblichen aufweist, ist mit einer Verlängerung versehen, die eine Anzahl hölzerner, mit sogen. englischem Ledertuch überzogene Rollen trägt, auf denen der aus dem Mundstück heraustretende Thonstrang entlang läuft. Die letzte Rolle besteht aus Mahagoniholz und ist nicht wie die andern mit Zeug überzogen; sie taucht dagegen mit ihrer untern Hälfte in ein Gefäß, welches nach Angabe des Erfinders mit Oel gefüllt sein soll. In der Praxis hat sich Wasser als ebenso zweckmäßig erwiesen, während man bei der Anwendung desselben nicht den Nachtheil hat, daß die Steine nach dem Brennen Oelspuren zeigen. Durch die letztgenannte Rolle wird die Unterseite des Thonstranges bei ihrem Uebergang über dieselbe mit Oel resp. mit Wasser benetzt und dadurch die nachherige Fortschiebung desselben auf der Platte des Abschneidetisches wesentlich erleichtert. An dem dem Mundstück zugekehrten Ende des Abschneideapparates ist derselbe mit einem beweglichen Abschneidedraht versehen, der mittels eines Bügels quer durch den Thonstrang gezogen werden kann; auf diese Weise wird letzterer jedesmal quer durchgeschnitten, wenn eine für 9 bis 10 Steine genügende Länge hervorgetreten ist. Der so abgetrennte Thonkörper von ca. 600^{mm} Länge wird dann mit Hand von den vorhin genannten Rollen auf den Abschneidetisch geschoben; letzterer ist mit Zinkblech überzogen, wodurch das Fortschieben des Thonkörpers erleichtert wird. An der Vorderseite des Ab-

schneidetisches sind 10 bis 11 verticale feststehende Drähte ausgespannt, deren Entfernung von einander der dem frischen Stein zu gebenden Dicke entspricht. Der vorher mittels des beweglichen Drahtes abgeschnittene Thonkörper wird, wie erwähnt, vorgeschoben und zwar so weit, daß er hinter die eben genannte Reihe fester Drähte zu stehen kommt und an jeder Seite etwas über den äußersten Draht hinausragt; dann wird er mittels eines Druckbretes, welches durch den an der rechten Seite des Abschneideapparates sichtbaren Handhebel, Zahnsegement und Zahnstange bewegt wird, durch die feststehenden Drähte hindurchgeschoben und dadurch in Ziegelsteine von der gewünschten Dicke zertrennt, welch letztere dabei gleichzeitig auf ein unmittelbar vor jene Drähte hingelegtes Bret zu stehen kommen. Von diesen Bretern, die eine Länge von etwa 900^{mm} und eine Breite von 250^{mm} haben, sind 30 bis 40 Stück erforderlich, da die Steine, auf denselben stehend, nach den Trockenräumen abgefahren werden, so daß also bei der Maschine kein directes Anfassen mit der Hand stattfindet; es wird vielmehr das mit 9 bis 10 Steinen beladene Bret von zwei am Abschneideapparat beschäftigten Arbeitern an beiden Enden erfaßt und direct auf den Karren oder den Transportwagen gesetzt.

Der vorstehend beschriebene Abschneideapparat hat außerdem noch den Vortheil, daß die hintern Kanten der Steine niemals, auch nicht bei dem magersten Material, von den Abschneidedrähten abgerissen werden, indem das genannte Druckbret sich bis unmittelbar an die Drähte heranbewegt und bei der Bewegung einen continuirlichen Druck auf die Rückseite des Thonstranges, resp. der Steine ausübt.

Ueber das Lecken der Hohofenformen.

Es gibt wohl keinen Hohofenbetriebsführer, dem nicht das Lecken der Formen schon schlaflose Nächte verursacht, und welcher diese Plage nicht schon oft verwünscht hat. In dem Engineering and Mining Journal, März 1877 S. 206 ist eine Notiz enthalten, laut welcher Atkins Brothers in Pottsville (Penn.) ein untrügliches Mittel gefunden haben wollen, um das Lecken der im Hohofen liegenden Formen zu entdecken. Sie sagen: „Wenn der Wind abgestellt ist, nehmen wir eine dünne eiserne Stange, welche bis zum Formmaul reicht, und stecken sie in die Formhöhlung. Wenn die Form leckt, so wird die Stange stets Dampf zeigen, selbst wenn sich das Leck an der Außenseite der Form

befindet. Diese Methode ist sehr einfach, und wir haben sie stets als zuverlässig befunden."

Abgesehen davon, daß diese Art und Weise, das Undichtsein einer Form zu constatiren, nicht neu ist — Referent dieses Journals bediente sich derselben schon vor 20 Jahren — ist sie auch durchaus unzuverlässig. Ein absolut sicheres Mittel, zu erfahren, ob eine im Hohofen liegende Form leckt, gibt es bis jetzt nicht, es sei denn, daß man sie herausnimmt. Ist die Undichtigkeit bedeutend, so wird allerdings in der Regel die vor der betreffenden Form befindliche Schmelzmasse weniger hellleuchtend sein, als dies vor den übrigen Formen der Fall ist, und wenn das Gebläse abgestellt wird, entstehen von Zeit zu Zeit Explosionen, in Folge der Zersetzung des in den Ofen laufenden Wassers, oder man sieht letzteres auch wohl vor der Form kochen. Ist die Form dagegen in geringerm Maße beschädigt, so ist es in vielen Fällen unmöglich, die betreffende Form ausfindig zu machen, ohne sie vorher aus dem Ofen herauszunehmen, damit sie von allen Seiten zugänglich wird. Und selbst dies führt nicht immer zum Ziel, wie ich im Nachstehenden zeigen werde.

Das Einstecken einer Stange bis zum Formmaul und schnelles Zurückziehen derselben ist natürlich nur dann von Erfolg, wenn sich hierbei Wasser auf der Stange niedergeschlagen hat. Liegt die Schmelzmasse locker im Ofen, so daß sie der Gebläseluft leichten Durchgang läßt, so wird während des Stillstandes der Gebläsemaschine, wenn die Gicht offen ist, ein continuirlich aufsteigender Gasstrom im Hohofen vorhanden sein; dieser hat zur Folge, daß unausgesetzt durch die Formen atmosphärische Luft eingesogen wird. Die Dämpfe des aus der Form entweichenden Wassers werden diesem allgemeinen Strome natürlich folgen. Befindet sich nun das Leck in der Formhöhlung, äußerlich unter oder seitlich von der Form oder unmittelbar am Maul, so ist es möglich, daß die entweichenden Dämpfe mit der eingesteckten Stange in Berührung kommen; hat das Leck aber seine Stelle äußerlich auf der obern Hälfte der Form, so ist das Sondiren mit Stange fast immer vergebens, weil der aufsteigende Dampfstrom die Stange nicht trifft.

Bekanntlich ist eine ganz unbedeutende Undichtigkeit einer Form schon hinreichend, wenn sie nicht bald entdeckt wird, auf den Gang des Hohofens störend einzuwirken. Einst zeigte ein Hohofen, dessen Leitung mir oblag, eine allmälig fortschreitende Abkühlung ohne sichtbaren Grund. Die aufgegebenen Materialien waren tadellos und alle Formen gleich hell. Beim Stillstand der Gebläsemaschine zeigte sich nichts Außergewöhnliches, und auch die Untersuchung mit der Eisenstange ließ nicht auf Undichtigkeit der Formen schließen. Trotz Verminderung der Erz-

charge, bei gleichbleibendem Kokessatz, zeigte sich keine Besserung. Ich kam daher zu der Vermuthung, daß doch wohl eine Form lecken müsse, und ließ dieselben — es waren deren sechs aus Kupferbronze — der Reihe nach herausreißen. Selbst bei der genauesten Besichtigung zeigte sich an keiner eine Beschädigung. Auf den Kopf gestellt und mit Wasser gefüllt, blieben sie vollständig dicht. In Folge dieses Resultates nahm ich keinen Anstand, dieselben Formen wieder einzusetzen. Doch das Uebel dauerte fort und wurde schlimmer. Den Tag darauf, noch immer im Zweifel wegen der Formen, ließ ich dieselben wieder sämmtlich herausnehmen und durch neue ersetzen. Der Erfolg war gänzliche Wiederherstellung des normalen Ofenganges in sehr kurzer Zeit. Die herausgenommenen Formen schienen ebenso tadellos wie zuvor. Daraufhin unterzog ich dieselben einer etwas wirksamern Probe, indem ich eine nach der andern mit Wasser füllen und unter Zuhilfenahme eines Manometers mit einer Druckpumpe bearbeiten ließ. (Dieselben Formen hatten diese letztere Probe vor dem ersten Einsetzen in den Ofen glänzend bestanden.) Nun aber zeigte eine derselben bei 2^{at} Ueberdruck am Maul eine Stelle von der Größe eines 5-Mark-Stückes, welche durch und durch porös das Wasser gleich einer Brause von sich gab. Die einzelnen Oeffnungen waren so klein, daß sie auch nach dieser Druckprobe dem unbewaffneten Auge kaum sichtbar waren. Die betreffende Stelle befand sich, als die Form noch im Ofen lag, vertical über der Düsenspitze. Dies war also offenbar ein Gußfehler, der sich erst durch die Ausdehnung des Formmetalles in der Hitze des Ofens bemerklich machte und bei jeder Abkühlung der Form wieder unsichtbar wurde. Dieser Fall beweist, wie schwierig es zuweilen ist, an Formen ein Leck zu entdecken. Ein allgemein giltiges Erkennungsmittel hierfür aufstellen zu wollen, ist daher mindestens verfrüht.

Um sich in Bezug auf die Dichtigkeit der Formen möglichst zu sichern, beobachte man dagegen stets Folgendes: 1) Man beziehe die Formen nur aus einer allgemein als gut bekannten Fabrik. 2) Man unterwerfe sie vor dem Gebrauche — auch dann, wenn schon gediente Formen wieder zur Verwendung kommen — stets einer Wasserdruckprobe. Hierbei muß man indessen, wenn es sich um Formen aus Kupferblech handelt, vorsichtig sein, weil das Blech bei hohem Druck sich leicht ausbaucht und schließlich ausreißt. Bei gegossenen Formen kann man ohne Gefahr bis auf ein Paar Atmosphären gehen. 3) Wenn die Form im Ofen sitzt, soll die Achse derselben vollkommen horizontal liegen. 4) Man gebe so reichlich Wasser — möglichst rein — daß das ausfließende Wasser höchstens lauwarm ist. 5) Die Form muß schon vor dem Ein-

setzen in den Ofen mit Wasser gefüllt werden. 6) Der Wasserabfluß befinde sich über dem Wassereinfluß. 7) Man bringe an der Außenseite der Form zwei möglichst weite Löcher mit Schraubengewinde an, welche für gewöhnlich verschlossen gehalten werden. Diese Löcher haben einmal den Zweck, daß man in regelmäßigen Zeitabschnitten, deren Dauer für jeden Betrieb die Erfahrung lehren muß, die Form im Ofen mittels einer starken Feuerspritze vom Wasserstein reinigen kann, und dann, um bei sehr festsitzenden Formen, zum Herausziehen derselben, Schrauben anwenden zu können, wodurch eine verhältnißmäßig sehr große Kraft ausgeübt und die Form am wenigsten beschädigt wird. 8) Man lasse dieselbe Form nicht zu lange — hier ist auch die Erfahrung maßgebend — im Ofen liegen, ohne sie einer gründlichen Besichtigung und wiederholten Druckprobe zu unterwerfen; denn selbst bei steter Speisung mit reinstem, ganz kaltem Wasser erleidet die Form beim Gebrauche Verschleiß, und es gehen Veränderungen in der Formmasse vor sich, welche ihre Widerstandsfähigkeit gegen die Einflüsse der hohen Temperatur und der Schmelzmasse beeinträchtigen. 9) Die Formen müssen vor der Berührung mit flüssigem Eisen und stark eisenhaltiger Schlacke bewahrt werden. 10) Man lege bei einer neu zu erbauenden Hütte die Speisereservoirs für die Formen möglichst hoch, denn bekanntlich setzt sich bei starkem Wasserdruck und sonst gleichen Verhältnissen weniger Stein und sonstige Unreinigkeit in den Formen ab, als bei schwächerem Druck.

Im großen Ganzen habe ich stets gefunden, daß das Wesentlichste unter dem Angeführten die Wasserfrage ist, und zwar läßt sich dieselbe in den drei Punkten zusammenfassen: „Viel Druck, viel Wasser und kaltes Wasser.“ Leider ist und wird noch auf vielen Hüttenwerken hiergegen auf unverantwortliche Weise gesündigt. Es könnten manche Hohofenanlagen registrirt werden, die jahrelang an den bösen Folgen solcher Vernachlässigungen kränkelten und Hundert Tausende dadurch verloren haben, ehe sie sich zu einer gründlichen Reform in dieser Beziehung entschlossen. —r.

Verbesserungen bei der Erzaufbereitung in Przibram.

Mit Abbildungen auf Taf. XIII [a.b/1].

1. Klaubwäsche mit Oberlichtbeleuchtung (Fig. 5 bis 10). In dieser Wäsche wird das Klaubgut über 22 bis 64^{mm} in zwei Sorten zurückgehalten und ausgeklaubt, das Korn unter 22^{mm} geht

in eine tiefere Etage zu weiterer Behandlung in Siebtrommel und Setzsieben. Es sind a drei rotirende Tische; der mittlere für gröberes Stuffwerk hat $4^{m},4$, die äußern $3^{m},8$ Durchmesser. Die Details dieser Tische sind in Fig. 7 bis 10 zu ersehen. Auf einer schmiedeisernen Welle ist eine gußeiserne Rosette für 6 schmiedeiserne Arme befestigt, an denen die gelochten gußeisernen Tischplatten angeschraubt sind. Die Löcher von 10^{mm} Durchmesser erweitern sich mäßig nach unten und führen Sand und Sprengwasser in die Rinnen, welche zu den unterhalb stehenden Siebtrommeln führen. Die Tische machen 1 Umgang in 3 Minuten. — b sind Läuterrinnen, mit zwei über einander liegenden gußeisernen Sieben versehen, von denen das obere 32^{mm}, das untere 22^{mm} Lochung hat. Das gröbere Korn geht auf den mittlern, das feinere Korn von 22^{mm} abwärts auf die seitlichen Tische. Unterhalb der 22^{mm}-Siebe ist ein Spitzkasten c über der nach den Siebtrommeln abwärts führenden Rinne angebracht. Das Korn unter 22^{mm} gelangt in die Kästen c und aus diesen mit dem Waschwasser in die Siebe. Es sind ferner d Vorrathskästen, in welche vom Schacht und von der Vorrathshalde gefördert werden kann; e die Oberlichte, f Rinnen für Regenwasser, das durch die hohlen Säulen in die Transportrinnen geht; g Sortirtische; h ein Backenquetschwerk.

2. Backenquetsche mit Sortirrätter (Fig. 11 und 12). Beim Zerkleinern der Przibramer „Wände" mit der Backenquetsche fallen gegen 30 Proc. an kleinem Korn, nämlich 16 Proc. Graupen, 10 Proc. Gries, 4 Proc. Mehl, und es empfiehlt sich, diese Gattungen sofort abzusieben und zu sortiren. Bei reichen Zeugen werden aus den Graupen alsdann die Erze durch Siebsetzen ausgezogen und der Rest durch Walzen oder Pochstempel weiter zerkleinert. Gries und Mehl werden gleichfalls, doch getrennt, siebgesetzt. In den Figuren 11 und 12 bezeichnet a die Backenquetsche; b die Rätter mit drei Sieben von 22^{mm} (oben), 9^{mm} (in der Mitte) und 3^{mm} Lochweite (unten); c Achse des Rätters, bestehend in einem durch das Holzgerüst gehenden Schraubenbolzen; d Aufhängung des Rätters am Keil der Excenterstange mittels des Bügels g. Die Breite des Siebes beträgt etwa 450^{mm}, der Hub des Rätters 80^{mm} (gleich der doppelten Excentricität), die Neigung der Siebe 28°. Bei mangelnder Höhe kann man die beiden untern Siebe in einen Rahmen legen. Die Siebe haben 10^{cm} hohe Seitenbleche. Endlich bezeichnen noch e den Erzhund und f die Vorrathsbühne. Bei geeigneter Anordnung kann das noch auszuklaubende Stuffwerk direct auf einen rotirenden oder auf einen Klaubtisch mit Band ohne Ende (*1877 223 300) geschüttet werden. (An Stelle des Rätters hat man hinter

den Backenbrechern auch bereits Siebtrommeln angebracht, welche ihre Bewegung in geeigneter Weise durch den Brecher selbst erhalten. Der Ref.)

3. Magnetischer Separationstrommelapparat (Fig. 13 und 14). Dieser Apparat wird zu Przibram angewendet, um Zinkblende von Spatheisenstein zu trennen. Man zerkleinert den blendigen Spath auf $1^{mm},5$ Korn, glüht die Masse in einem Flammofen $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunden lang und führt dadurch das kohlensaure Eisen in Oxydoxydul über, um es sodann mit Magneten auszuziehen. In den Figuren 13 und 14 bedeutet a eine Trommel von 26 bis 32^{mm} starken Bretern (sie macht 6 bis 8 Umgänge in der Minute); b Frictionsringe, mit Winkeleisen am Trommelumfange befestigt, aus 13^{mm} starkem Eisen; c Frictionsrollen; d 48 Hufeisenmagnete in 4 Verticalebenen befestigt; e Fülltrichter mit Prellschuh; f Austragrinne für Eisenoxydoxydul; g Gefäß für letzteres; h Raum für die retractorischen Theile; i Antriebsscheibe; k Bürste von 20^{cm} äußerem Durchmesser zum Abstreifen der magnetischen Theilchen, hin und her bewegt durch die Wellenkröpfung l mittels der Scheiben m und n; o eine Büchse, in welcher sich das rückwärtige runde Ende der Bürstenwelle zwischen zwei Stiften neben der hin- und hergehenden Bewegung um sich selbst dreht; p Schnecke und Schneckenrad, um die Rotation der Bürste zu erzielen, deren Welle hier mit quadratischem Querschnitt durch den Zapfen des Schneckenrades geht und dadurch mitgenommen wird; q Schneckenwelle, durch die Schnur r bethätigt. Die Magnete haben $31^{cm},5$ Schenkellänge und 32×13^{mm} Schenkelquerschnitt; der Abstand der Schenkel ist 52^{mm} und der Preis für das Stück 4,70 fl. ö. W. (bei Mechaniker Spitra in Prag). Der Kraftbedarf des Apparates beträgt nach Schätzung $0^{e},1$, das Aufbringen in der Stunde 100^{k} bei Anwendung von $1^{mm},5$-Gries. Der ganze Apparat kostet 300 bis 350 fl. ö. W. Versuche durch Ausziehen der attractorischen Theile mit Hand ergaben, daß das Resultat der Handseparation mit der Leistung des Apparates übereinstimmt. (Zu bemerken wäre nur noch, daß die hin- und hergehende Bewegung der Bürste vielleicht noch einfacher durch eine Feder erfolgen könnte, die sich gegen eine flachgezahnte Scheibe legt; letztere dreht sich mit der Welle selbst um und drückt durch die Zahnung die Feder zusammen, resp. läßt sie frei. In dieser Weise ist z. B. bei den jetzt mehrfach angekündigten Magnet Sortirmaschinen für Eisen- und Metallspäne der Bürste neben der rotirenden auch noch die vorhandene hin- und hergehende Bewegung ertheilt. Der Ref.) (Nach der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1877 S. 38.) F. B.

Brückner's Cylinderofen zum Rösten von Silbererzen.

Mit Abbildungen auf Taf. XIII [d/4].

Der bereits von Fr. Bode (* 1876 219 53) in günstiger Weise besprochene mechanische Röstofen von H. Brückner — eines deutschen Landsmannes — wird jetzt im Territorium Colorado, wo der Ofen, nach im Engineering, December 1876 S. 515 veröffentlichten ausführlichen Mittheilungen von Dr. Th. Egleston, anfänglich zum Rösten von göldischen Erzen bestimmt, im J. 1867 eingeführt wurde, bei der Amalgamation der dortigen Silbererze (nach dem sogen. Reese-River-Verfahren) nach zahlreichen Versuchen mit andern bald aber wieder verworfenen Oefen jetzt fast ausschließlich angewendet wird; die 13 derzeit dort im Betriebe stehenden derartigen Oefen haben etwa die Hälfte des daselbst im J. 1875/76 producirten Silbers geliefert. Ursprünglich experimentirte Brückner mit einem im Wesentlichen aus zwei mit einander verbundenen abgestumpften kegelförmigen Behältern bestehenden Apparate, in welchem das Röstgut vom Ende eines jeden Kegels aus in den andern und wieder zurückfallen mußte, so daß eine ununterbrochene Bewegung des Erzschliechs durch mechanische Mittel gesichert wurde. Dieser Apparat führte ihn auf die Construction seines „Cylinderofens", den man sich als aus zwei solcher Kegeln zusammengesetzt denken kann, in welchen der (jetzige) Scheider die Kreuzung der Röstguttheile in den verschiedenen Umdrehungsstadien der Kegel vermittelt.

Der Cylinderofen in seiner jetzigen Gestalt besteht aus einem aus Kesselblech angefertigten, 12 Fuß engl. (3m,66) langen und 5 bis 6 Fuß (1m,52 bis 1m,83) im Durchmesser haltenden, an beiden Enden mit Boden geschlossenen Cylinder. Jeder Boden hat in seiner Mitte eine mit Flansche versehene, 2 Fuß (0m,61) weite Oeffnung, von denen die eine mit dem Feuerraume, die andere mit einer Flugstaubkammer in Verbindung steht. Anstatt der bei seinen ältern Cylinderöfen rechtwinklig zum Cylindermantel gestellten Böden und den an diese letztern gleichfalls unter 90° sich anschließenden Flanschen gibt Brückner jetzt den Cylinderenden, zur Vereinfachung der innern Einrichtung des Ofens, eine conische Form. Beide Constructionsweisen sind aus den Abbildungen Fig. 15 bis 18 ersichtlich.

Etwa in seiner Mitte hat der Cylinder eine mit Thür verschließbare, zum Eintragen des Röstgutes dienende Oeffnung, und auf seiner Außenseite sind zwei mit Rädern versehene, auf je zwei den Cylinder

tragenden Frictionsrädern laufende Leitkränze festgebolzt; der hintere derselben ist zur Vermeidung von seitlichen Verschiebungen genau in die zu diesem Zwecke mit Flanschen versehenen Rädern eingepaßt, während der andere einfach auf den Rollen läuft. Das ganze Getriebe ist so eingerichtet, daß es zweierlei, in verschiedenen Stadien des Röstprocesses erforderliche Umdrehungsgeschwindigkeiten zuläßt, und daß man bei dem Vorhandensein mehrerer Röstcylinder jeden einzelnen derselben, ohne die andern anhalten zu müssen, zum Stillstand bringen kann. Zur Correction etwaiger Senkungen werden sämmtliche Lagerpfannen der Frictionsräder durch Stellschrauben in ihrer Lage erhalten, so daß sie sowohl seitlich, als auch in verticaler Richtung verstellt werden können.

Durch den Cylinder gehen von der einen Seite zur andern sechs parallel zu einander gelegte, einen rostförmigen Scheider im Ofen bildende und zur Drehungsachse desselben unter 15° geneigte Röhren, welche, wie Figur 14 zeigt, gleichzeitig zur Ebene dieser Achse einen Winkel von 30 bis 35° machen, durch die Böden hindurchtreten und außen offen sind, so daß beständig Luft in ihnen circulirt. Vergeblich hoffte man, mit Hilfe dieser Luftkühlung und der durch dieselbe vermittelten Bildung eines Glühspanüberzugs, die Röhren von der Wirkung der Röstdämpfe und -Gase schützen zu können. Der Scheider bezweckt eine continuirliche Vor- und Rückwärtsbewegung des Röstgutes aus einem Ofen in den andern; indessen fällt bei der von Cone herrührenden neuesten Construction des Brückner-Ofens nach Egleston's Mittheilungen diese Einrichtung gänzlich weg. Der ganze Cylinder ist mit einer Schicht von gewöhnlichen, flach in einen aus 1 Th. feuerfestem Thon und 2 Th. Chamottepulver durch sorgfältigstes Mengen hergestellten Mörtel gelegten Ziegelsteinen ausgefüttert. Auf der Pelican-Mill ist dieses Futter mittels eiserner Bolzen mit dem Cylindermantel verankert und auf der einen Seite in Form eines vollständigen Gewölbes ausgeschnitten; auf der Niederland-Mill dagegen ist das Futter ohne Anlauf eingesetzt, und jeder Halbcylinder desselben wird durch den Scheider gehalten, so daß eine weitere Verankerung nicht erforderlich ist, da dort die Futtersteine besonders geformt werden. Die Dauer des Futters wird hauptsächlich durch die auf seine Herstellung verwendete Sorgfalt bedingt; bei guter Arbeit hält es gewöhnlich $1\frac{1}{2}$ Jahre. Bei den ältern Oefen werden die Cylinderenden mit rechteckigen Masseblöcken geschlossen, welche man dann bis auf die erforderliche Futterstärke conisch ausschnitt, was viel Arbeit und häufige Reparaturen verursachte; jetzt werden die an sich schon conisch geformten Enden auf die gewöhnliche Weise gleichmäßig stark ausgefüttert, wodurch eine

bedeutende Verminderung des Ofengewichtes und bedeutende Ersparnisse an Reparaturen erzielt werden.

Bei den älteren Oefen stand der Cylinder auf einem gemauerten Fundamente und die Frictionsrollen ruhten auf einem Balkengerüste; jetzt wird dagegen der ganze Apparat auf einen sorgfältig zusammengepaßten Gußeisenrahmen gelagert, wodurch seine Aufstellung auf den Hüttenwerken sehr vereinfacht wird und die früher so häufigen Betriebsstörungen wegfallen. Die vordere Flansche des Cylinders tritt frei in den Feuerraum, die andere in den zu den Gestübbekammern und zur Esse führenden Fuchs, auf dessen Sohle ein geneigt liegender Schuh angebracht ist, der etwa hinabfallenden Röststaub dem Cylinder wieder zuführt. Der hintern Cylindermündung gegenüber ist eine zum Schauen und Probeziehen dienende, mit einer Thür verschließbare Oeffnung angebracht. Der Feuerraum wird entweder durchweg aus Mauerwerk, oder an den Seiten aus verankertem, mit Chamotte gefüttertem Kesselblech, im Gewölbe aber gänzlich aus Mauerwerk, bis auf die Ankerstangen, ohne alles Eisen construirt und erhält 6 Fuß (1m,83) Länge, und 3 Fuß 2 Zoll (0m,96) Breite, während seine Höhe zwischen Rost und Gewölbe an der Schürthür 2 Fuß 2 Zoll (0m,66) und an der 6 Zoll (0m,15) über dem Roste liegenden, runden und mit Chamotte gefütterten Feuerbrücke 3 Fuß 8 Zoll (1m,12) beträgt. Gewöhnlich hält der Feuerraum 6 bis 8 Monate; die eisernen Herdplatten (Zacken) brauchen gewöhnlich erst nach 2 Jahren ausgewechselt zu werden, brennen jedoch in einzelnen Fällen in Folge nachlässiger Behandlung schon nach kürzerer Zeit durch.

Jeder Cylinder hat seine eigene Flugstaubkammer, die sonntäglich gereinigt wird. Auf der Niederland-Mill tritt das feine Gestübbe aus der Kammer in einen 40 Fuß (12m,19) langen, 6 Fuß (1m,83) hohen und 7 Fuß (2m,13) weiten Canal, während der gröbere Staub in einen zu diesem Zwecke neben dem Ofen angebrachten besondern Behälter fällt und aus diesem in einen tiefer stehenden Kasten gezogen wird. Der erwähnte Canal läuft unter der Sohle des Trockenofens hin, indem er an dieselbe einen Theil der zu ihrer Heizung erforderlichen Wärme abgibt; in ihm sammeln sich monatlich etwa 10t an und in der Kammer selbst ungefähr die gleiche Menge von feinem Flugstaub mit einem durchschnittlichen Silbergehalt von 32 Unzen (988g) auf 1t an, während sich in dem gedachten Behälter während des gleichen Zeitraumes etwa 5t gröberer Staub absetzt, welcher in den Ofen zurückkommt, wohingegen der feinere, sobald von ihm die für eine Charge genügende Menge vorräthig ist, mit Zuschlag von Kochsalz und etwas

rohem Erzschliech für sich behandelt wird. Auf der Pelican-Mill beträgt seine Menge für jedes Cylinderpaar beim Rösten „schwerer" (d. h. geschwefelter) Erze wöchentlich 680^{k}, bei „leichten" (hauptsächlich oxydischen) Erzen 10 Proc. weniger. Hier und da läßt man Wasserdampf in die Kammern eintreten, um den vollständigen Absatz des feinen Röststaubes zu befördern.

Die liegende Triebwelle des Ofens muß etwa 23 Umdrehungen in der Minute machen, wozu für jeden Cylinder ungefähr 3^{e} erforderlich sind. Der letztere muß möglichst durchgängig aus Schmiedeisen angefertigt werden, da Gußeisen bei größerm Gewichte weniger widerstandsfähig ist und seine Anwendung die Anlagekosten in schwer zugängigen Oertlichkeiten bedeutend vermehrt. Das Gesammtgewicht der Eisentheile, welche sämmtlich in Chicago und Cincinnati gearbeitet und den Hüttenwerken zugeführt werden, beläuft sich auf 726^{k}.

Brückner's Cylinderofen läßt sich für die verschiedenartigsten Erzsorten benutzen; indessen je kies- und blendereicher dieselben sind, desto weniger Gut läßt sich binnen 24 Stunden fertig rösten, zumal da bei vielen Colorado-Erzen eine große Neigung zum Sintern oder Zusammenfritten beim Rösten sich geltend macht, weshalb auch sämmtliche Erze als feiner Schliech in den Ofen gebracht und während des Abröstens mit steter Aufmerksamkeit behandelt werden müssen. Sobald eine abgeröstete Erzpost ausgetragen worden, ist der Ofen für die Aufnahme einer frischen Charge fertig, insofern er von der letzten Operation her noch rothglühend ist, oder wenn erforderlich wieder zur Rothglut erhitzt wird, während man ihn eine halbe bis eine ganze Umdrehung in der Minute machen läßt; ist dann die Eintragsöffnung nach oben gekehrt, so gibt man das in Kisten magazinirte Röstgut mit Hilfe einer biegsamen Rohrleitung durch einen Rumpf in den Cylinder auf. Das Gewicht einer Röstpost ist der Beschaffenheit der Erze entsprechend sehr verschieden; auf der Niederland-Mill in Carabo, wo dieselben 5 Proc. Bleiglanz, 4 Blende, und 2 Kupferkies, im Ganzen also 11 Proc. Sulfurete enthalten, beläuft sich das Maximalgewicht einer Charge auf 1680^{k}; auf der Pelican-Mill dagegen, wo das Rösten der 15 bis 16 Proc. Bleiglanz und Kiese, sowie bis 15 Proc. Blende führenden Erze wegen ihres hohen Gehaltes an letzterer sehr schwierig ist, beträgt das Gewicht einer Charge selten über 1580^{k}, oft noch bedeutend weniger. Indessen steht die Größe der Röstposten keineswegs in nothwendigem Verhältnisse zum Fassungsraume des Cylinders, denn die zu ihrer Behandlung erforderliche Zeit ist je nach der auf die Arbeit verwendeten Sorgfalt sehr verschieden und nimmt mit wachsendem Schwefelgehalte zu. Bei sehr

leichten Erzen kann man große Röstposten in ungefähr 4 Stunden abrösten; auf der Niederland-Mill gebraucht man dazu 8 Stunden. Bei schweren Erzen, wie auf der Pelican-Mill, sind zur Ausführung des Processes mindestens 12 bis 13, zuweilen sogar 20 Stunden erforderlich.

In den vier Cylinderöfen der Niederland-Mill wurden 1875/76 fast 4000^{t} Silbererze verröstet. Der Fassungsraum der für die verschiedenen Erzsorten bestimmten Cylinder wurde von Cone in der Weise bestimmt, daß er so lange Röstgut in den Cylinder brachte, bis dasselbe, nachdem es zu seinem Maximum aufgequollen war, aus der hintern Ofenöffnung heraustrat.

Ist der Cylinder (bei geschlossenem Schieber des Fuchses) gefüllt, so wird der Rumpf abgesperrt, die Ofenthür geschlossen und der Ofen selbst zu einer Umdrehung in zwei Minuten angelassen. Bei schweren Erzen muß der Cylinder beim Eintragen des Röstgutes sehr heiß sein, um den Schwefel möglichst bald zum Brennen zu bringen, wozu etwa 1 Stunde erforderlich ist; leichte Erze werden einfach erhitzt und dann chlorirt, wobei zuweilen — wie auf der Niederland-Mill — das Kochsalz gleichzeitig mit dem Erzschliche aufgegeben wird. Den Schwefel läßt man bei nunmehr geöffnetem Fuchs unter möglichst reichlichem Luftzutritt, während man das Feuer nur eben nicht abgehen läßt, vollständig abbrennen, was bei schweren Erzen 3 bis 5 Stunden andauert, und schürt erst wieder an, nachdem der Schwefel zu brennen aufgehört hat, worauf man zur Vervollständigung der Röstung noch 5 bis 6 Stunden lang feuert und den Ofen während dieser Zeit zum Rothglühen bringt. Während des ganzen Röstprocesses wird die Röstpost mittels des Scheiders ununterbrochen vor- und rückwärts geworfen und fällt continuirlich durch denselben hindurch, so lange es noch Schwefel enthält; sobald dieser aber wegzubrennen beginnt, so backt der Schliech zu Klümpchen zusammen, welche indessen in Folge der Bewegung des Cylinders bald wieder zerfallen. 10 bis 12 Stunden nach dem Eintragen ist die Röstpost für den Zusatz des Kochsalzes fertig; dasselbe wird dem Cylinder durch einen Rumpf zugeführt. Auf eine Röstpost von 1580^{k} sind der Haltigkeit des Erzes entsprechend 90 bis 115^{k} davon erforderlich. Bald nach dem Salzzusatze nimmt das Erz in Folge der Zersetzung der beim Rösten entstandenen Sulfate unter Chlorentwicklung schwammförmigen Zustand an; nach erfolgter Chlorirung hört der Schwefligsäuregeruch auf; die Röstpost muß vielmehr vor dem Auskrählen etwa $^{1}/_{2}$ Stunde lang einen reinen Chlorgeruch von sich geben. Durch die erwähnte, im Fuchse angebrachte Schauthür, auch wohl durch die Eintragsthür des Cylinders, aus welcher man während

der Umdrehung des letztern etwas Röstgut in den Wagen fallen läßt, werden die nöthigen Proben gezogen. Die Chlorirung schwankt nach der Beschaffenheit der Erze und der auf die Operation verwendeten größern oder mindern Sorgfalt zwischen 85 und 95 Proc. Wird fortwährend ein und dasselbe Erz verhüttet, so werden diese Proben nicht immer ausgeführt, sondern die Beurtheilung des Grades der Chlorirung wird dem Arbeiter nach dem äußern Ansehen und dem Geruche überlassen, eine übrigens durchaus verwerfliche Praxis. Stets sollte die Beschickung in den verschiedenen Stadien des Processes mit unterschwefligsaurem Natrium probirt werden.

Ist die Charge fertig (was gewöhnlich nach Verlauf von 4 bis 13 Stunden nach dem Eintragen der Fall), so wird ein eiserner Transportwagen unter den Cylinder gefahren und dem letztern bei geöffneter Eintragsthür die rascheste Bewegung gegeben, wobei die Charge in den Wagen fällt und nun auf die aus Ziegelsteinen hergestellte Kühlsohle gestürzt wird. Auf andern Werken wird das chlorirte Erz in einen unter dem Cylinder stehenden Rumpf gezogen, an dessen Boden eine die Charge in einen mit Wasser gekühlten eisernen Trog fördernde Schraube oder endlose Kette angebracht ist — eine Einrichtung, durch welche beim Abkühlen Zeit und Arbeit gespart wird. Das Ausziehen der Charge nimmt 1 bis $1^1/_2$ Stunden in Anspruch.

Vor dem Chloriren zeigen die Colorado-Erze eine graulichte Färbung, nach der Operation erscheinen sie bräunlichroth. Die ganze Kunst des Chlorirens besteht in dem rechtzeitigen Zusetzen von Kochsalz, so lange das Röstgut noch etwas Schwefel enthält; es soll dann ein sammtartiges Ansehen haben und gänzlich frei von Klümpchen sein. Die Temperatur des Ofens darf nie so hoch steigen, daß Sinterung eintritt, was auch wohl nur bei noch unerfahrenen Arbeitern stattfindet. Ein Zusammenbacken und Ansetzen des Röstgutes an die Cylinderwandungen läßt sich dagegen nie gänzlich vermeiden; diese Antheile werden abgekratzt und müssen nochmals vermahlen und von Neuem chlorirt werden, zu welchem Zwecke der Cylinder mit 1360^k, von denen 227^k rohe Schlieche sein müssen, und mit 72^k Salz beschickt wird. Vor der Amalgamation wird das Gut auf der Kühlsohle gesiebt. Die schweren Erze backen bei längerm Liegen auf der letztern leicht zusammen. Das am Schlusse der Woche aus den fünf Cylindern gesammelte Gekrätz, dessen Menge übrigens vom Bleigehalte der Erze bedingt wird, reicht gewöhnlich für eine ganze Charge hin; bei leichten Erzen kommt öfters binnen 14 Tagen gar kein Gekrätz vor. Das letztere wird mit der

Siebgröbe zusammen vermahlen und dieses Gemenge wird stets für sich besonders zu gute gemacht.

Auf der Pelican-Mill sind etwa 6^{cbm} ($1^1/_2$ Klafter) Holz für den 24stündigen Betrieb von zwei Röstcylindern bei sehr schweren Erzen, also 3^{cbm} auf 1360^k mehr als hinreichend; auf der Niederland-Mill braucht man nur 6^{cbm} auf 5^t der allerdings sehr „leichten" Erze. Nach Brückner hat man gewöhnlich auf ordinäre Erze 3^{cbm} Holz oder $0^t,375$ Steinkohle zu rechnen. Meist brennt man Fichtenholz (die Klafter zu 5 Dollars oder 21,50 M.) oder Bastardfichtenholz (zu 4 Doll. oder 17,20 M.); ersteres gibt ein rasches Feuer und, was für einen guten Röstbetrieb wichtig ist, viel Flamme. Je fünf Oefen erfordern einen Röster und einen Rostgehilfen für eine 12 stündige Schicht. Es ist sehr fraglich, ob bei einem so ununterbrochene Aufmerksamkeit beanspruchenden Hüttenprocesse so lange Schichten vortheilhaft sind; bei 8 stündigen Schichten würden die Arbeiter weit weniger angestrengt werden und Besseres leisten.

Auf verschiedenen Werken stellen sich die Röstkosten etwas verschieden; die Röstung erfolgt sehr gleichmäßig, erfordert weniger Zeit und ist weit billiger als das Rösten in Flammöfen. Reparaturen werden nur an der Feuerbrücke und am Scheider nöthig; die erstere muß gewöhnlich alle 6 bis 8 Wochen ausgebessert werden. In Colorado werden die Gußeisentheile aus mehrfach umgeschmolzenem Alteisen aller Art, aus abgenutzten Maschinenstücken, abgeworfenen Oefen u. dgl. ohne große Rücksicht auf Qualität hergestellt. 1^k dieses sehr harten und kohlenstoffarmen Materials kostet 17 Cents (73 Pf.) und ist so schlecht, daß die Werke den Bezug bessern Eisens aus dem Osten beabsichtigen. Die vom Schwefelgehalte des Röstgutes abhängige Dauer des Scheiders beträgt gewöhnlich 4 bis 5 Monate bei schweren und 1 Jahr bei leichten Erzen; bricht ein Rohr desselben, so wird es erst Sonntags, wenn die Oefen behufs der erforderlichen Reparaturen kalt gelegt sind, gegen ein neues ausgewechselt, während man den Cylinder die laufende Woche hindurch noch im Betriebe erhält. Anfänglich legte man auf eine gute Instandhaltung des Scheiders großes Gewicht, fand aber daß die Oxyddecke, auf deren schützende Wirkung man gehofft hatte, nicht immer entstand, daß die Röhren fortwährend leckten und gegen neue ausgewechselt werden mußten. Cone auf der Niederland-Mill, durch diese und ähnliche unerquicklichen Erfahrungen veranlaßt, entschloß sich, versuchsweise ganz ohne Scheider zu rösten, und fand bald, daß der Gang des Ofens ein ebenso guter und, insofern sich in den Kammern weit weniger Flugstaub ansammelt, sogar ein vortheil-

hafterer ist, und behielt diese Einrichtung bei. Allem Anscheine nach ist die rotirende Bewegung des Cylinders zur Erzielung einer vollständigen Röstung des Erzes vollkommen genügend.

Der Anschaffungspreis eines vollständigen Cylinders einschließlich aller Maschinentheile und des ganzen Eisenwerkes und der Abgaben beträgt in Cincinnati etwa 2000 Doll. (8600 M.), so daß ein einzelner Ofen in Colorado, der leichtern oder schwierigern Zugängigkeit der zu seiner Aufstellung bestimmten Oertlichkeit entsprechend, auf 2500 bis 3000 Doll. (10 750 bis 12 900 M.) zu stehen kommt. Die wiederholt herabgesetzten Abgaben auf den Cylinderofen betrugen im J. 1874 1000 Doll. (4300 M.)

Die Vorzüge dieses Ofens, dessen rascherer Verbreitung anfänglich der Umstand, daß man (wie dies bei praktisch werthvollen Erfindungen so häufig der Fall ist) von vornherein mehr von ihm erwartete, als er zu leisten im Stande war, auf kurze Zeit hindernd in den Weg trat, bestehen, kurz zusammengefaßt, in folgendem: Die Röstung erfolgt vollständig und gleichförmig und der Röstproceß kann durch den Arbeiter ununterbrochen überwacht werden; sie erfordert einen verhältnißmäßig geringen Arbeits- und Brennstoffaufwand; bei genügender Aufmerksamkeit und Sorgfalt erfolgt eine sehr hochprocentige Chlorirung; die Arbeit wird leicht eingeübt und die ganze maschinelle Einrichtung ist ziemlich einfach, so daß sie nicht leicht in Unordnung kommt und in vorkommenden Fällen leicht reparirt werden kann. H. H.

Wild's Thermo-Hygrograph; von Hasler und Escher in Bern.

Mit Abbildungen auf Taf. XIII [c.d/1].

Der nach Carl's Repertorium für Experimentalphysik, 1876 S. 539 hier beschriebene Thermo-Hygrograph ist nach dem von Dr. H. Wild eingeführten System der dritte Apparat, welcher zu einer vollständigen Serie von Registririnstrumenten einer meteorologischen Station gehört (vgl. * 1875 218 299). Da sowohl das Thermometer als das Hygrometer die gleiche Aufstellungsweise erfordern, so sind beide zu einem Instrumente vereinigt worden. Solche Thermo-Hygrographen sind seit einer Reihe von Jahren in der Telegraphenwerkstätte von Hasler und Escher in Bern für nachstehende Stationen ausgeführt worden:

St. Petersburg, Dorpat, Peking, Washington, Zürich, Moskau, Straßburg, Lissabon, Odessa, Puy-de-Dome, Perpignan ꝛc.

Zum Betriebe des Thermo-Hygrographen dient die nämliche Batterie von Zinkkohlen-Elementen, welche auch die Markirapparate der andern Registririnstrumente in Bewegung setzt. Auch die gleiche Normaluhr, welche von 10 zu 10 Minuten durch ein besonderes Contactwerk den Strom schließt, wird dazu verwendet. Eine Achse dieses Contactwerkes macht nach jeder Auslösung einen Umgang und berührt mit einem an derselben befestigten Daumen der Reihe nach drei von einander isolirte Contactfedern, welche mit den drei Instrumenten (Barograph, Anemo-Ombrograph und Thermo-Hygrograph) in Verbindung stehen. Die Zeitdauer für jeden der drei auf einander folgenden Contacte beträgt ungefähr 2 Secunden.

Die Figuren 19 und 20 stellen in $^1/_{10}$ n. Gr. in Vorder- und Seitenansicht das Doppelinstrument für Registrirung der Temperatur und der Feuchtigkeit dar. Dasselbe ist im Freien, jedoch unter einem schützenden Dache aufzustellen und besteht aus den folgenden drei wesentlichen Theilen: dem Markir- und Schaltapparat, dem Thermometer und dem Hygrometer.

Der für beide Instrumente gemeinschaftliche Markir- und Schaltapparat befindet sich in der untern Abtheilung des starken eichenen Aufnahmegehäuses G und ist an dessen Rückwand mit Bolzen festgeschraubt. Die beiden Markirzeiger Z und Z_1, deren Drehungsachsen sich im obern Raume befinden, reichen in den untern Raum hinab und tragen an ihren Enden die Markirstifte S und S_1. Markirapparat und Zeiger befinden sich demnach in einem zusammenhängenden Raum, der zum Schutze des Instrumentes gegen Temperatureinflüsse völlig von außen abgeschlossen ist. Nach vorn ist das Gehäuse in seiner ganzen Höhe durch eine Thüre T, seitwärts durch die Thüren T_1, welche bis zu den Jalousien J hinaufreichen, und nach oben und hinten durch horizontal und vertical liegende Wände W und W_1 von Zinkblech abgeschlossen. Der Markirapparat hat den Zweck, die beiden in feine Spitzen auslaufenden Markirstifte bei jeder Stellung der Zeiger ins Papier einzuschlagen und letzteres jedesmal um ein bestimmtes Intervall vorwärts zu bewegen. Von der Papierrolle P von 140^m Länge und 315^{mm} Breite, welche auf einen Cylinder aufgeschoben ist, dessen Drehungsachse im Markirgestell M ruhen, wird das Papier zwischen zwei gegen einander federnde Metallcylinder C und C_1 hineingezogen. Unten ist die selbstthätige Vorrichtung zum Aufwickeln des ablaufenden Papierstreifens angebracht. Mittels einer auf die Cylinderachse auf-

gesteckten Schnurrolle U und einem in der Zeichnung weggelassenen Gewicht, das alle Tage aufzuziehen ist, wird dieses Aufwinden bewirkt. Zwei seitwärts des Gestelles in Achsen drehbare Winkelhebel H sind unterhalb durch den cylindrischen Anker A und oben durch die Führungsschiene F der Zeiger mit einander verbunden. Der in der Seitenansicht sichtbare Winkelhebel H trägt den Schalthaken O, welcher in ein mit 60 Zähnen versehenes Schaltrad R eingreift, das auf dem Metallcylinder C_1 festsitzt. Ein Gewicht L, am nämlichen Winkelhebel aufgehängt, dient zum Losreißen des Ankers. Auf einer Querschiene, welche die beiden Seitenplatten des Markirgestelles mit einander verbindet, sind die beiden Elektromagnete E und E_1 aufgeschraubt, deren Enddrähte zu den Schraubenklemmen K und K_1 führen. Wird also der Anker A von den Elektromagneten E und E_1 angezogen, so folgen die beiden Zeiger Z und Z_1 der Bewegung der Führungsschiene F, wodurch die Markirspitzen in das Papier eingestochen werden. Gleichzeitig greift der Schalthaken in einen folgenden Zahn des Schaltrades ein. Sobald der Strom aufhört, wird der Anker A durch das Gewicht L losgerissen, die Spitze aus dem Papier herausgezogen und letzteres um ein der Zahnung entsprechendes Intervall vorwärts bewegt. In der Mitte der Führungsschiene selbst ist noch ein dritter Markirstift S_2 befestigt, welcher auf dem Papierstreifen eine senkrechte Reihe von Punkten markirt, die als Normallinie zur Abmessung der Thermometer- und Hygrometercurven dienen.

Als Thermometer ist ein in eine Spirale gewundener Compensationsstreifen aus Stahl und Messing von 1^m Länge gewählt. Die auf der Blechwand W festgeschraubte hohle Säule B trägt die verstellbare, horizontal liegende Thermometerspirale I. In deren äußeres freies Ende ist in radialer Richtung ein magnetisirter Stahlstift s eingeschraubt, welcher die Bewegung der Spirale auf den Zeiger Z zu übertragen hat. Vor der verticalen Blechwand W_1 und hinter derselben sind zwei Brücken b mit gehärteten Stahlpfannen angebracht, in welchen sich die in Schneiden auslaufende Stahlachse a dreht. Die Wand selbst ist so durchbohrt, daß die Achse sich frei drehen kann, ohne dieselbe zu berühren. Hinter der Blechwand W_1 trägt die Achse a den aus weichem Eisen bestehenden Stift s_1, der sich an den Magnetstift s anlehnt; vor der Wand ist auf der Achse a der Zeiger Z befestigt. Wenn der Zeiger Z durch das Laufgewicht g gehörig eingestellt ist, so wird er vermöge der magnetischen Anziehung der Stifte s und s_1 genau den Bewegungen der Thermometerspirale folgen. Der Markirstift bewegt sich bei zunehmender Wärme von rechts nach links und gibt für 1^0 etwa 3^{mm} Ausschlag.

Dieser Ausschlag kann durch Höher- oder Tieferstellen der Thermometerspirale verringert oder vergrößert werden.

Das Haarhygrometer nach Saussure dient zum Registriren des Feuchtigkeitsgrades. Aehnliche Brücken b_1 wie diejenigen beim Thermometer tragen die Achse a_1 mit Stahlschneiden, auf welcher der Hygrometerzeiger Z_1 befestigt ist. Auf derselben Achse a_1 hinter der Blechwand W_1 ist eine leichte Metalltrommel t mit zwei eingedrehten Nuthen aufgesetzt; in der vordern Nuth und auf der Trommel befestigt liegt das Hygrometerhaar h. Das andere Ende des etwa 36cm langen, vertical gespannten Haares liegt in der Nuth einer Metallscheibe (ebenfals an derselben befestigt), welche sich um eine in der Wand W_1 eingeschraubte Achse x beliebig drehen und feststellen läßt. Ueber die hintere Nuth der Trommel hängt an einem dünnen Seidenfaden ein kleines Gegengewicht, welches das Haar stets gespannt erhalten soll. Bevor das Gegengewicht angehängt wird, muß der Zeiger Z_1 so durch das Laufgewicht g_1 adjustirt werden, daß er in jeder Lage ruhig stehen bleibt, also vollkommen im Gleichgewicht ist. Das Haar ist so eingehängt, daß, wenn sich dasselbe durch zunehmende Feuchtigkeit verlängert, die Markirspitze S_1 sich von rechts nach links bewegt. Durch Drehen des Scheibchens, an welchem das obere Ende des Haares aufgehängt ist, kann man beim Montiren den Hygrometerzeiger in die der Feuchtigkeit entsprechende Stellung bringen.

Der Raum, in welchem sich die Thermometerspirale und das Hygrometerhaar befinden, ist von drei Seiten durch jalousieartige Thüren J eingeschlossen (in der Seitenansicht sind die Jalousien zu besserm Verständniß durchbrochen dargestellt); nach oben ist er offen und durch ein Blechdach geschützt, so daß die Luft ungehindert Zugang findet. Von dem Markirapparat ist er durch die Blechwände W und W_1 getrennt.

Die Abmessung der markirten Curven findet auf gleiche Weise statt, wie es in der Beschreibung des Barographen (Carl's Repertorium für Experimentalphysik, 1874 S. 296) angedeutet ist.

Dr. G. Hasler.

Continuirlicher Brennapparat von Gebrüder Siemens und Comp. in Charlottenburg; nach Ed. Siegl.

Mit einer Abbildung auf Taf. XIII [d/1].

Der in Figur 21 dargestellte Apparat besteht aus dem Schlangenkühler A, der Entgeistungscolonne B, der Rectificationscolonne C, dem

Wärmerohr D mit dem Dampfeinspritzungsrohre E, dem Heberrohre F, dem Prober G, dem Kühlgefäß H und, wo es sich als nothwendig herausstellt, aus einem Vorwärmer.

Die zu entgeistende Maische tritt bei a in den Schlangen- oder Schlempekühler, steigt durch die Gefäße b desselben schraubenförmig in die Höhe, gelangt, bis auf etwa 60° erwärmt, bei d in das Wärmerohr D, wird beim Passiren desselben durch Einspritzung von Wasserdampf beinahe bis zur Siedetemperatur erhitzt und ergießt sich so bei e in die Entgeistungscolonne B. In dieser unterliegt sie, langsam von oben nach unten sich bewegend, der entgeistenden Wirkung der bei f einströmenden Wasserdämpfe und fließt als vollständig alkoholfreie Schlempe in den Schlangenkühler A, passirt dessen Gefäße c und tritt bei g in das Heberrohr F, in welchem sie aufsteigt, um vom obern Ende desselben durch die Leitung L zum Schlempereservoir abzufließen. Die in der Entgeistungscolonne sich entbindenden Spiritusdämpfe hingegen steigen in die Rectificationscolonne C, werden in derselben mit Hilfe des Kühlgefäßes H und der eingesetzten Kupferteller rectificirt und gelangen als 90- bis 92proc. Dämpfe durch die Röhren h in den Kühler zur Verdichtung. Die Entgeistungscolonne B bildet mit der Rectificationscolonne C einen einheitlichen Behälter mit oft wechselnden Querschnitten. Die Entgeistungscolonne steht beim Betriebe des Apparates bis zum Maischstandglase M voll Maische.

Die Rectification der Spiritusdämpfe wird dadurch erreicht, daß das kupferen Kühlgefäß H auf einer Temperatur erhalten wird, welche nur etwa 90proc. Dämpfen den Durchgang gestattet. Schwächer ankommende Dämpfe werden zu Flüssigkeit verdichtet, welche auf den sanft geneigten, ganz benetzten Flächen der Kupferteller langsam niederläuft. Gleichzeitig drängen aber von unten die aus der Maische entbundenen heißern Dämpfe nach oben, geben, unter den Kupfertellern langsam hinstreichend, ihren Wärmeüberschuß an den auf denselben befindlichen Spiritus ab und bringen denselben wieder zur Verdampfung. Auf diese Weise erhält die Rectificationscolonne eine von oben nach unten zunehmende Temperatur und wirkt an jedem Theile rectificirend. Dieser Rectificator ermöglicht schon bei geringer Höhe der Colonne eine Erstarkung der Spiritusdämpfe bis auf andauernd 90 bis 92 Proc. und dabei geht die Wärmeentziehung dergestalt vortheilhaft vor sich, daß nur etwa 25 Proc. mehr Wärme entzogen wird, als der Theorie gemäß entzogen werden muß. Dieser Umstand, in Verbindung mit der Erwärmung der Maische durch die abgehende, heiße Schlempe, erklärt denn auch den außerordentlich geringen Wärmeaufwand, welchen der Apparat erfordert.

Der Schlangenkühler A dient zur Anwärmung der Maische durch die aus der Entgeistungscolonne abfließende heiße Schlempe und besteht aus einer Anzahl gußeiserner Gefäße, welche im Innern derartig mit einander in Verbindung stehen, daß sich die Gefäße c, welche Schlempe enthalten, immer zwischen den Gefäßen b, die mit Maische gefüllt sind, befinden. Zwischen der heißen Schlempe und der benachbarten kalten Maische findet daher durch die Zwischenwände ein Wärmeaustausch statt, der um so erheblicher ist, als beim Uebertritt der beiden Flüssigkeiten von einem Gefäß in das andere in Folge des Querschnittwechsels jedes Mal andere Massentheilchen in die Wirkungssphäre gelangen. Bei dicken Maischen, welche die Wärme schlecht leiten, fällt dies sehr in Betracht.

In Ländern, wo die Steuer nach dem Maischraume in Abfindung erhoben wird, tritt noch ein Gefäß als Vorwärmer hinzu, wodurch es ermöglicht wird, die reife Maische in Uebereinstimmung mit der Vergährung in gleichmäßigen, größern Partien aus dem Gährraume zu entfernen. In solchen Fällen wird der Apparat mit einer Speisepumpe bespeist, welche ihr Saugrohr an dem so eben erwähnten Vorwärmer angebracht hat; während in Ländern, wo die Productensteuer eingehoben wird, dieses Gefäß entfällt und die Maischpumpe direct an den Gährbottichen saugen kann.

Das Wärmerohr D mit dem Dampfeinspritzungsrohre E bezweckt die weitere Erwärmung der Maische bis nahe zum Siedepunkte. Man erlangt dadurch einen außerordentlich ruhigen Verlauf der Destillation in der Entgeistungscolonne und hat ein einfaches Mittel, die Temperatur des Kühlgefäßes H erforderlichen Falles schnell reguliren zu können.

Das Rohr F, welches sich mit Schlempe füllt, hält mit seinem Inhalt der Flüssigkeit in den Gefäßen c des Vorwärmers, sowie derjenigen in der Entgeistungscolonne das Gleichgewicht; es ermöglicht mithin die gleichbleibende Füllung dieser Colonne und den ruhigen, continuirlichen Abfluß der Schlempe in demselben Maße, als frische Maische in die Entgeistungscolonne tritt.

Der Prober G dient zur Controlirung der vollkommenen Entgeistung.

Der Apparat besteht, bis auf die innere Einrichtung der Rectificationscolonne und des Kühlgefäßes, lediglich aus Gußeisen; die Maische kommt mithin nicht mit Kupfer in Berührung, liefert daher eine von giftigen Kupfersalzen freie Schlempe, desgleichen ein von üblen Gerüchen freies Product, da die kupfernen Rectificationsteller kein Stehenbleiben der Flüssigkeit während des Stillstandes des Apparates gestatten.

Die Vortheile des Apparates lassen sich, wie folgt, zusammenfassen:

1. Derselbe ist hinsichtlich seiner ganzen Construction außerordentlich

einfach; die Zusammenfügung seiner einzelnen Theile ist praktisch, solid und sind Reparaturen und Reinigungsarbeiten, wenn selbe nöthig sein sollten, in der kürzesten Frist durchzuführen. — 2. Die Entgeistung ist eine vollkommene, weil dieselbe unter gleichmäßigem, stark belastendem Drucke der Maischesäule, also bei höherer Temperatur, vor sich geht. — 3. Sein Wärmeverbrauch ist ein sehr geringer, weil eine rationelle Wärmeausnutzung stattfindet und jede zwecklose Dephlegmation vermieden ist. — 4. Er liefert eine gesunde, von giftigen Kupfersalzen freie Schlempe, ein Umstand, welcher wegen der allseitigen Verwendung der Schlempe als Viehfutter für die Landwirthschaft von der höchsten Bedeutung ist. — 5. Es können sowohl dicke als dünne Maischen mit gleicher Sicherheit abdestillirt werden, und gestattet der Apparat daher die Verwendung jedes Rohmateriales zur Spirituserzeugung. — 6. Der gewonnene Spiritus ist hochgrädig, 90procentig und rein, wobei die quantitative Leistung des Apparates gleichzeitig eine sehr bedeutende ist. — 7. Das Reservoir für die Schlempe kann hochgelegt werden, was den Transport derselben begünstigt und sowohl Anlage als Betrieb dieser oft lästigen und kostspieligen Manipulation meist wesentlich erleichtert.

Wenn es mir nun gestattet ist, aus obigem meine Schlüsse zu ziehen, so stelle ich den neuen continuirlichen Apparat von Gebrüder Siemens und Comp. in jeder Richtung den übrigen in Deutschland und Oesterreich gebräuchlichen Apparaten weitaus voran; und obgleich ich, als großer Verehrer der Savalle'schen Apparate (*1877 223 615), insbesondere mit dessen Rectificationscolonnen — welch letztere an Gleichmäßigkeit des Betriebes, massiger Leistung und Reinheit des Productes bisher wohl unerreicht dastehen — zur Genüge bekannt bin, nehme ich keinen Anstand, zu erklären, daß der neue Siemens'sche Destillirapparat, jenen Savalle's nicht nur erreicht, sondern in mancher Beziehung übertrifft. Denn, läßt Savalle's Destillircolonne durch ihre selbstthätige Speisung, geniale Dampfregulirung und massenhafte Production nur wenig zu wünschen übrig, so werden diese Vortheile durch vorsichtige Handhabung der Speisepumpe, des Dampf- und Wasserhahnes beim Siemens'schen Apparate in ähnlicher Weise erreicht; wogegen derselbe in Sicherheit der Arbeit, völliger Entgeistung, solider Zusammensetzung der einzelnen Theile und besserer Anpassung an unsere Productionsverhältnisse den Savalle'schen Destillirapparat zweifellos überflügelt. (Auszugsweise aus der Wiener landwirthschaftlichen Zeitung, 1877 S. 78.)

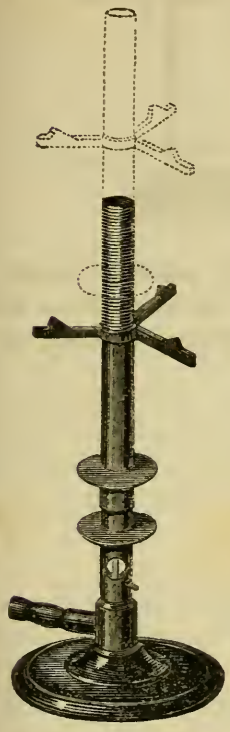
Gas- und Gebläse-Lampen mit erwärmter Luft und Doppelaspirator; von Rob. Muencke.

Mit Abbildungen.

Gaslampe mit Vorrichtung zum Hoch- und Niedrigstellen.

Um in chemischen Laboratorien den Gaslampen eine verschiedene Höhe zu geben, bedient man sich bekanntlich kleiner Holzplatten von verschiedener Stärke als Unterlage für die Lampen. Diese Platten können in vielen Fällen entbehrt werden durch eine an den Lampen angebrachte einfache Vorrichtung, die es ermöglicht, mit großer Leichtigkeit sofort die Höhe der Lampe verändern zu können, und die aus einem einfachen, mit Reibung auf der Brennerröhre verschiebbaren Rohr besteht (Fig. 1). Einer gewöhnlichen Gaslampe von 160^{mm} Höhe kann man auf diese Weise eine Höhe bis zu 250^{mm} geben. Selbstverständlich trägt bei denjenigen Lampen, die mit Träger für den Schornstein versehen sein sollen, das weitere Rohr das Schraubengewinde. Durch diese einfache Vorrichtung ist es außerordentlich bequem, die Höhe der Lampe beliebig verändern zu können, und dürfte deren Anwendung sich besonders beim Erwärmen von Glasgefäßen empfehlen, bei denen es namentlich erforderlich ist, daß die Flamme der Bodenfläche des Gefäßes genähert wird und diese in möglichst vielen Punkten berührt.

Fig. 1.



Combinirte Gebläselampe.

Im Anschluß an die von mir früher (*1876 222 565) beschriebenen Gebläselampen mit erwärmter Luft habe ich versucht, eine Gaslampe zu construiren, die sowohl als einfache Gaslampe, als auch als Gebläselampe angewendet werden kann. Auf einer viereckigen gußeisernen Platte (Fig. 2) ist seitlich die Lampensäule eingeschraubt, die einerseits das gebogene Brennerrohr mit Hahn, anderseits das Schlauchstück für die Gaszuleitung trägt. Auf dem Brennerrohr läßt sich ein anderes Rohr

derart verschieben, daß die Höhe der Lampe verändert werden kann; dasselbe ist mit Schraubengewinde versehen, um erforderlichen Falles

Fig. 2.

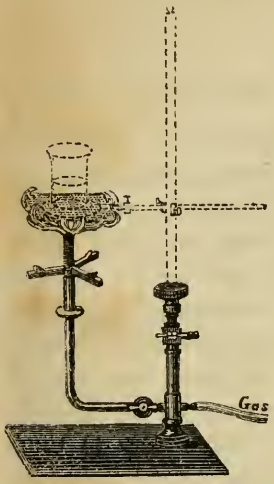
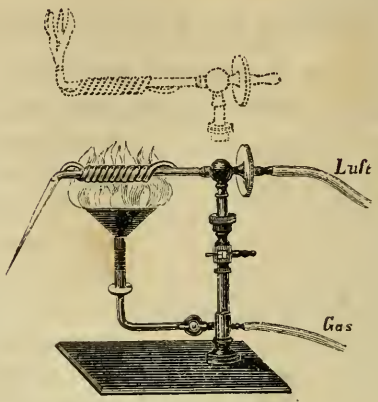
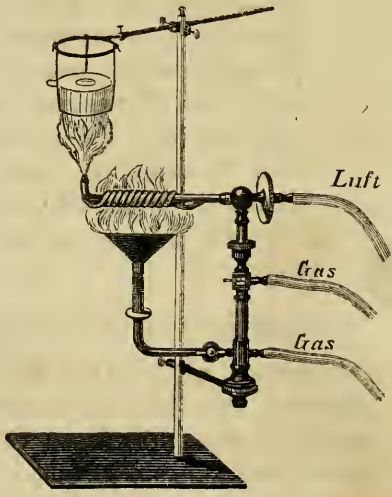


Fig. 3.



den Träger für den Schornstein und verschieden geformte Brenneraufsätze aufnehmen zu können. Im oberen Theile der Lampensäule befindet sich ein T-förmig durchbohrter Hahn mit seitlichem Schlauchstück,

Fig. 4.



der im vorliegenden Falle, wo die Lampe als einfache Gaslampe Verwendung findet, die Säule nach außen verschließt. Oberhalb dieses

Hahnes trägt die Säule einen aufschraubbaren, knopfförmigen Aufsatz, in dessen mittlerm Gewinde ein Messingstab befestigt werden kann, welcher zur Aufnahme von Muff und Ring dient, wie in Figur 2 angedeutet worden ist.

In Figur 3 ist die Lampe als Gebläselampe abgebildet. Auf der Lampensäule ist hier an Stelle des knopfförmigen Aufsatzes die Vorrichtung zur Erzeugung der Stichflamme oder der vertheilten Flamme aufgeschraubt, deren Construction a. a. O. beschrieben worden ist, und deren zweckmäßige Erwärmung durch den in geeigneter Entfernung aufgeschraubten Flachbrenner bewirkt wird.

Beabsichtigt man die Lampe an ein Stativ zu befestigen, wie Figur 4 zeigt, so schraubt man den Messingstab (Fig. 2) direct in die untere Platte und vermittelt durch den knopfförmigen Aufsatz, der hier als Schraubenmutter dient, die Befestigung der Lampe an den mit Muff versehenen Stab, welcher in beliebiger Höhe am Stativ angebracht werden kann.

Für die Erzeugung der Stichflamme ist die untere Gaszuleitung für beide Flammen vollständig ausreichend. Um jedoch eine große vertheilte Flamme zu erhalten, ist es nothwendig, die Gaszuleitung für die Gebläseflamme (Fig. 4) gesondert zu bewirken.

Außer zu vielen metallurgischen Arbeiten dient die Stichflamme ihrer hohen Temperatur wegen als geeignete Wärmequelle zur Verflüchtigung schwer schmelzbarer Körper für spectral-analytische Versuche und bei Anwendung von starkleuchtenden Körpern auch als intensive Lichtquelle. Die vertheilte Gebläseflamme (Fig. 4) übertrifft in allen Beziehungen die gewöhnliche Gebläselampe mit kalter Luftzuströmung.

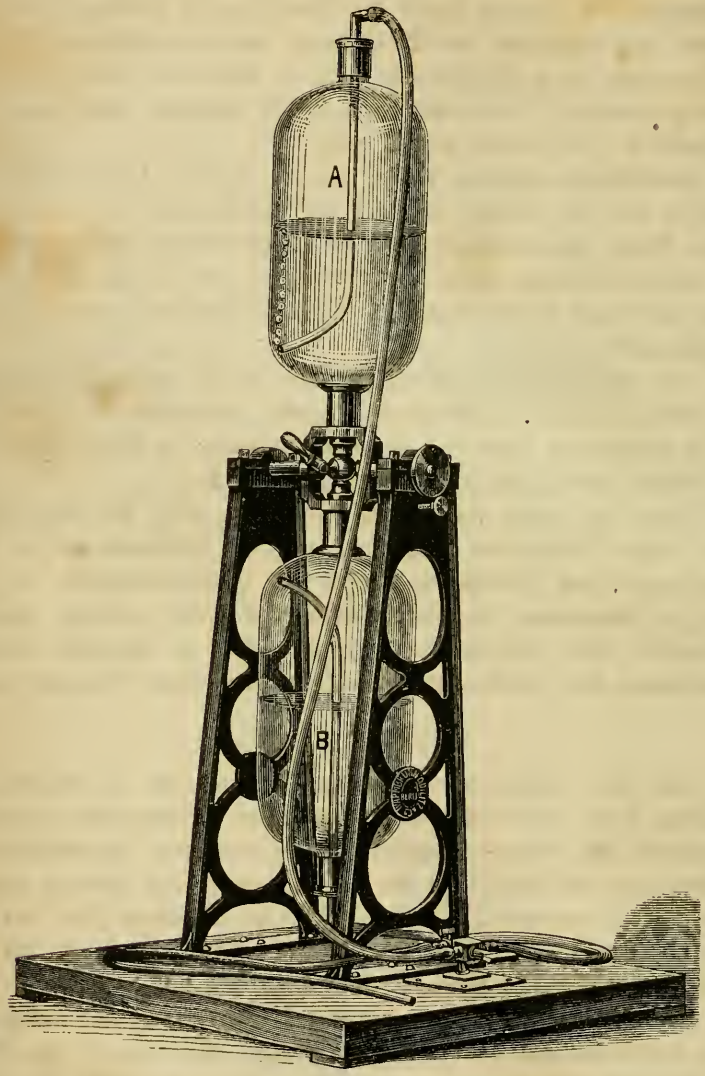
Doppelaspirator.

Auf zwei gußeisernen bronzirten Pfeilern ruht in Lagern eine stählerne Welle, an welcher in entgegengesetzter Richtung zwei cylindrische Glasgefäße mit bekanntem Wasserinhalt befestigt sind, die mittels eines Hahnes, der zur Regulirung des Abflusses dient, mit einander communiciren. Am vordern Theile der Welle resp. am obern Theil des vordern Pfeilers ist eine einfache federnde Vorrichtung angebracht, die eine senkrechte befestigte Stellung der Glasgefäße gestattet.

Jeder Glascylinder trägt in seiner Messingfassung eine aufschraubbare Verschlußplatte, die einerseits mit einer bis fast auf den Boden des Gefäßes reichenden, gebogenen Glasröhre, anderseits mit einem rechtwinklig gebogenen Schlauchstück versehen ist, an den die beiden Schläuche befestigt werden, welche mit dem auf dem Grundbret befind-

lichen Hahn in Verbindung stehen. Dieser den Gefäßen A und B entsprechend bezeichnete Hahn ist derart durchbohrt, daß derselbe in derjenigen Stellung, wie die Figur 5 es zeigt, die Verbindung des obern Gefäßes A mit dem betreffenden Apparat, durch welchen Gas gesaugt

Fig. 5.



werden soll, die Verbindung des untern Gefäßes B aber mit der Atmosphäre vermittelt. Ist das obere Gefäß abgelaufen, so drückt man auf den Knopf der federnden Vorrichtung, schwenkt die Cylinder

um die gemeinschaftliche Achse und dreht den untern Hahn um 180°. In dieser Stellung ist jetzt das Gefäß B in Verbindung mit dem Apparat und Gefäß A mit der Atmosphäre. Ohne die Schläuche zu wechseln, gestattet daher dieser Doppelaspirator eine fast ununterbrochene Thätigkeit, und dürfte sich dessen Anwendung namentlich für physiologische Laboratorien ganz besonders empfehlen.[1] (Vom Verfasser gef. eingesendeter Abdruck aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 538.)

Directe Darstellung von Soda und Potasche aus den Chlorverbindungen; von E. Bohlig.

Oxalsaure Magnesia, wie sie im Verlauf des Processes gewonnen ist, wird in einem großen Holzkübel, mit der entsprechenden Menge Kochsalz oder concentrirter Soole und der äquivalenten Menge Salzsäure gemischt kalt einige Stunden stehen gelassen. Nach der Formel:

$$Mg\,C_2O_4 + HCl + Na\,Cl = Na\,HC_2O_4 + Mg\,Cl_2$$

scheidet sich fast augenblicklich saures Natriumoxalat aus, Chlormagnesium bleibt in Lösung. Das oxalsaure Natrium wird gesammelt, mit Wasser abgespült und nun in ein luftdicht verschließbares Faß mit der entsprechenden Menge von Magnesiumcarbonat und Wasser gemischt. Nachdem die sich entwickelnde Kohlensäure die gewöhnliche Luft ziemlich verdrängt hat, verschließt man das Faß und setzt ein Rührwerk in Bewegung. Das angebrachte Manometer zeigt den Druck, welcher bis etwa 2^{at} steigt, aber bei fortgesetztem Rühren zurückgeht und schon nach kurzer Zeit den Nullpunkt wieder erreicht. Die Operation ist vollendet. Man hat jetzt eine concentrirte Lösung von doppeltkohlensaurem Natron und einen Niederschlag von oxalsaurer Magnesia, deren dichte grobkrystallinische Beschaffenheit der Trennung von der Lauge und dem vollkommenen Aussüßen durch Deplaciren keinerlei Hinderniß entgegensetzt. Die Lösung des doppeltkohlensauren Natrons wird mit Magnesia, die man später bei der Destillation des Chlormagnesiums erhält, kurze Zeit gekocht und so einfachkohlensaures Natron und wieder zu verwendende kohlensaure Magnesia erhalten.

---

[1] Vorstehend beschriebene Apparate sind durch Warmbrunn, Quilitz und Comp. in Berlin C., Rosenthalerstraße 40, zu beziehen.

Bei richtiger Concentration geht die Umsetzung nach folgender Gleichung vor sich:

$$Na\,HC_2O_4 + Mg\,CO_3 = Mg\,C_2O_4 + Na\,HCO_3 \text{ und}$$
$$2\,Na\,HCO_3 + MgO = Na_2\,CO_3 + Mg\,CO_3 + H_2O.$$

Die saure Chlormagnesiumlösung mit den Destillationsrückständen derselben verdampft man über freiem Feuer zur Teigform und glüht die Masse im Sodaofen. Die mit den Verbrennungsgasen abziehende Salzsäure wird in gewöhnlicher Weise condensirt, die zurückbleibende Magnesia theils zur Neutralisation neuer Magnesiumlösungen verwendet, theils durch Waschen von unzersetzt gebliebenem Chlormagnesium befreit und, wie oben angegeben, halb zur Umsetzung des doppeltkohlensauren Natrons verwendet, halb noch feucht auf Hürden ausgebreitet und durch Kokesfeuergase wieder in Carbonat übergeführt.

Die Herstellung der beim Proceß verloren gegangenen Oxalsäure geschieht in folgender Weise. In einem starken eisernen Kessel wird Kalilauge von 36° B. zum Sieden gebracht und so lange mit gewöhnlichen Fichtensägespänen versetzt, bis die Masse sich verdickt. Nach fortwährendem Erhitzen und nachdem das Wasser entwichen ist, wird die Masse unter stetem Umrühren wieder dünnflüssig, homogen und von curcumagelber Farbe. Die Hitze wird 2 bis $2^1/_2$ Stunden auf derselben Höhe gehalten, dann die Wärmequelle entfernt und die Masse etwas abkühlen gelassen. Man gießt nun langsam so viel Wasser in die noch heiße Schmelze, daß die Lösung 40° B. zeigt und läßt nach dem Umrühren erkalten. Die Ausbeute an oxalsaurem Kali, welches in dieser Lauge völlig unlöslich ist, ist bedeutend.

Um reine Oxalsäure herzustellen, verfährt man nach Angabe des Verfassers (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1877 S. 5) in folgender Weise. Das umkrystallisirte oxalsaure Kali wird in Wasser gelöst und mit einer Lösung von Chlormagnesium oder schwefelsaurer Magnesia ausgefällt. Die gut ausgewaschene oxalsaure Magnesia wird in einem Holzbottich mittels Dampfrohr erhitzt und concentrirte Salzsäure bis zur völligen Lösung zugesetzt. Die geklärte Lösung wird heiß in Thongefäße abgezogen; nach dem Erkalten schießt die Oxalsäure in reinen Krystallen an, welche nach dem Waschen und einmaligem Umkrystallisiren chemisch rein werden.

In derselben Weise wird Potasche direct aus Chlorkalium hergestellt.

Dieses neue Sodaverfahren läßt sich auch dahin abändern, daß man das saure oxalsaure Natron nicht mit kohlensaurer Magnesia, sondern direct mit der bei der Destillation enthaltenen Magnesia sättigt, sodann die übrige als kohlensaure Magnesia vorhandene Menge hinzufügt. Das

Ganze kommt wieder in ein liegendes Faß mit Rührwelle. Die beiden obern Hälften der Böden des Fasses sind mit großen Oeffnungen versehen zum Hindurchziehenlassen von abgekühlter Feuerluft, welch letztere durch das Rührwerk hinreichende Berührung mit dem Gemisch hat, so daß dieses sich schnell mit Kohlensäure sättigt. Der Hergang ist natürlich derselbe, nur daß hierbei jeder Druck vermieden werden kann und man die Magnesia nicht besonders vorher mit Kohlensäure zu sättigen braucht.

Mittheilungen über die Fabrikation von Alabaster-, Milch-, Bein-, Kryolith- und Opal-Glas; von M. Hock.

Alle unter dem Namen „Alabaster-, Milch-, Bein-, Kryolith- und Opal-Glas" in der Glasindustrie vorkommenden, mehr oder minder getrübten, undurchsichtigen, aber im durchgelassenen Lichte durchscheinenden Glasgattungen finden die Ursache dieser Trübungen entweder in den der Schmelze zugesetzten, zu keinem klaren Glase schmelzbaren Substanzen, oder in einer mehr oder minder vorgeschrittenen partiellen Entglasung der Schmelze, hervorgerufen durch verschiedene, die Entglasung bedingende Zusätze zum Schmelzgemenge, oder durch die speciell nöthige niedere Temperatur im Schmelzofen bei Ausarbeitung dieser Gläser.

Eines der wohl am längsten in der Praxis bekannten derartigen Gläser ist das sogen. „Alabasterglas" — ein Glas, das bei richtiger Zusammensetzung bis auf sein starres Weiß dem natürlichen Alabaster ziemlich ähnelt und meist zur Fabrikation von Luxus-Hohlwaaren Anwendung findet. Die Ursache der Trübung dieses Glases ist wohl in der durch den Kieselsäurereichthum, bei nahezu vollständiger Abwesenheit des Kalkes, bedingten Entglasung zu suchen, und ist daher auch die Zusammensetzung dieses Glases eine ziemlich einfache.

Weißer eisenfreier Sand und Potasche sind die Hauptbestandtheile des zur Schmelzung nothwendigen Satzes, und hat man sein Hauptaugenmerk nur darauf zu richten, feine hochgradige Potasche in Anwendung zu bringen, da die Gegenwart von Natronsalzen zur Bildung von klaren, leichtflüssigen Gläsern Veranlassung gibt, welche gewöhnlich das Ausschüren oder Blankschmelzen des Alabasterglases zur Folge haben. Dieser Umstand schließt daher die Verwendung der meist sehr natronhaltigen Melasseasche aus. Es kann auf diese Thatsache nicht genug Gewicht gelegt werden, da in den Fabriken die Ursache des Ausschürens meist allen andern Umständen, nur nicht der Qualität der Potasche zugeschoben wird. Die meisten Vorschriften zur Zusammensetzung des

Gemenges für Alabasterglas enthalten auch „gebrannte Knochen", welche durch ihren phosphorsauren Kalk zur Trübung des Glases beitragen sollen; doch scheint die Wirkung derselben ziemlich prekär, da auch ohne dieselben ganz gutes Alabasterglas hergestellt werden kann, und das gleiche Quantum gebrannter Knochen, in kalkhaltigen Gläsern zur Anwendung gebracht, ohne allen Einfluß bleibt. Zusatz von Borax erhöht den Glanz und die Leichtflüssigkeit des Glases, ist aber auch nicht unbedingt nöthig.

Anwendung geringer Mengen gepulverten Talkes (Federweiß) ist in Folge der natürlichen Zusammensetzung (kieselsaure Magnesia) desselben und seiner Eigenschaft, kieselsäurereiche Glasflüsse zur leichteren Entglasung zu bringen, sehr zu empfehlen und sichert ein gutes Erzeugniß. In Folgendem gebe ich nun einen bewährten Satz für Alabasterglas:

100 G. Th. Sand,
40 „ Potasche (mindestens 95 Proc. kohlensaures Kali enthaltend),
5 „ Borax,
5 „ Federweiß.

Der Zusatz der Potasche ist aber veränderlich je nach der herrschenden Ofenhitze und kann bei sehr heiß gehenden Regenerativ-Gasöfen selbst auf 30 Th. für 100 Th. Sand herabgemindert werden. Befürchtet man bei sehr heiß gehenden Oefen oder bei langer Schmelzzeit ein Ausschüren des Glases, so empfiehlt sich, jede lauter geschmolzene Fülle unter der Schmelzzeit auszuschöpfen, in kaltem Wasser zu schrecken und erst insgesammt in der Zeit des Lauterschürens der andern in den Häfen befindlichen Gläser die vorher getrocknete Alabasterschmelze wieder einzulegen. Manchmal tritt die Entglasung eines hell-, aber nicht ganz blankgeschürten Alabasters, der während der frühern Schmelzzeit ganz trübe war, sich aber erst beim Lauterschüren zum Durchgehen geneigt zeigte, erst beim Abgehenlassen und der hierbei eintretenden bedeutenden Abkühlung des Glases ein, und liefert dann noch ein ganz vorzügliches Product, weshalb man bei der Schmelzung dieses Glases nicht sehr ängstlich zu sein braucht.

Setzt man oben beschriebenem Gemenge färbende Metalloxyde zu, so erhält man, je nachdem das Glas blau, Türkis, grün, Chrysopras und unter sonstigen verschiedenen Bezeichnungen im Handel vorkommende Gläser.

Für Türkis nimmt man auf obiges Gemenge 750^{g} Kupferoxyd oder auch 2^{k} krystallisirten Kupfervitriol, welchen man vor dem Einbringen in das Gemenge seines Krystallwassers durch Erhitzen beraubt.

Bei Anwendung von reinem Kupferoxyd empfiehlt sich, dem Gemenge 2 G. Th. Kalisalpeter zuzufügen, um durch die oxydirende Wirkung desselben eine Reduction des Kupferoxydes zu verhüten, welche leicht eine Dunkelfärbung veranlassen kann. Für Chrysopras nimmt man auf das Gemenge 500^{g} gelbes, Uranoxyd und, damit ein grünlicherer Stich erzielt wird, auch etwa 50^{g} Kupferoxyd.

Selbstverständlich lassen sich durch Anwendung von Kobalt-, Chrom- und Manganoxyd auch andere Farbentöne erzielen, und ist es besonders das Manganoxyd in Combination mit reinem, unverbrennlichem Ceylon-Graphit, welche die Mittel geben, dem als Grundlage genommenen Alabasterglase eine schöne grauviolette Modefarbe zu ertheilen.

Setzt man dem Glassatze größere Quantitäten Knochenasche oder Zinnoxyd zu, so erhält man das sogen. Milch- oder Beinglas — ein weißes, ganz trübes und zur Opalescenz geneigtes Glas, welches gegenwärtig, nachdem man geeignetere Gläser kennt, von der Anwendung zur Erzeugung von Beleuchtungsgegenständen ganz ausgeschlossen ist, da es die unangenehme Eigenschaft besitzt, die lichtspendende Flamme in blutrothen Umrissen durchscheinen zu lassen. Anstatt der Knochenasche hat man in neuerer Zeit an vielen Orten den gebrannten Baker-Guano in Folge seines höheren procentischen Phosphorsäuregehaltes mit Erfolg in Anwendung gebracht. Das Beinglas hat die Eigenschaft sich meist erst bei starker Abkühlung oder bei wiederholter Erwärmung an der Glasmacherpfeife und nachheriger langsamer Abkühlung zu trüben. Empfehlenswerthe Gemengevorschriften sind:

a) 100 Th. Sand,	b) 100 Th. Sand,
30 „ Knochenasche,	35 „ Potasche,
30 „ Potasche,	30 „ gebrannter Baker-Guano,
5 „ Borax,	3 „ Kalisalpeter,
5 „ Minium.	3 „ Zinnoxyd.

Diese Gläser wurden früher beinahe ausschließlich zur Erzeugung der Lampenkugeln, Schirme und Beleuchtungsartikel überhaupt verwendet. Der Nachtheil, den die Anwendung derselben mit sich bringt, ist, wie schon oben angeführt, daß sie verhältnißmäßig wenig Licht und dieses nur unter Sichtbarkeit der Flamme in blutrothen Umrissen durchlassen. Die moderne Glasindustrie hat uns nun vor einigen Jahren ein neues Material zur Erzeugung weißen opaken Glases, den Kryolith, kennen gelernt. Derselbe wurde zuerst in Nordamerika für die Zwecke der Glasfabrikation verwendet; heute wendet man denselben in der deutsch-böhmischen Glasindustrie allgemein zur Fabrikation und Imitation des aus Belgien und Frankreich kommenden Opalglases an, ohne

jedoch dem damit erzeugten Glase alle jene Eigenschaften in derselben Vollkommenheit wieder zu geben, wie sie den französischen Fabrikaten eigenthümlich sind. Die Wirkung des Kryoliths beruht hauptsächlich auf seinem Thonerdegehalt, welcher im Glassatze, wenn in genügender Menge vorhanden, eine feinkörnige Entglasung der Schmelze bei Abkühlung derselben bedingt (vgl. 1874 213 221).

Die Schmelzung und Verarbeitung eines solchen Kryolithglases, für welches ich die Vorschriften weiter unten geben werde, hat aber viele Mißlichkeiten und Uebelstände im Gefolge, welche schon manchem Fabrikanten die Erzeugung desselben verleidet haben. Der Hauptnachtheil der Anwendung des Kryoliths zeigt sich in seinem Gehalte an Fluor, welches während der Schmelze eine flüchtige Verbindung zu Fluorsilicium eingeht. Es ist deshalb die Erzeugung des Kryolithglases eine heikle Sache, indem ein zu großer Kryolithzusatz in das Glasgemenge, bei welchem die größere Menge der vorhandenen Thonerde durchgreifend mit ihrer entglasenden Wirkung zur Geltung kommt und so die Trübung verursacht, durch seinen allzugroßen Fluorgehalt zu nachtheilige Wirkungen für Hafen und Ofen hat, während eine geringe Menge Kryolith, besonders in heißgehenden Oefen, ein dem Blankschüren sehr zugeneigtes Glas liefert.

Weitere Uebelstände ergeben sich oft bei der Verarbeitung dieses Glases, indem selbiges oft in der Entglasung bei der durch die Arbeit nöthigen, mehrmaligen Erwärmung und Abkühlung der zu fertigenden Gegenstände so weit fortschreitet, daß die fertige Waare rauh oder krätzig wird, was dieselbe hinsichtlich der Verkäuflichkeit gewiß nicht empfiehlt. Manchmal, wenn der Glassatz bleioxydhaltig war, treten auf der Oberfläche der gefertigten Waare dunklere Flecken auf, welche oft gar nicht, oder nur durch mehrmaliges, langwieriges Antempern der fertigen Waare im Kühlofen bis zum beginnenden Erweichen — eine Operation, welche auch mehr das Mißlingen als Gelingen für sich hat — zum Verschwinden zu bringen sind. Sehr selten eignet sich dieses Glas zur Decoration mit Farben, indem unzersetzte Fluorverbindungen meist ein Ausschlagen der Farben im Feuerflusse bedingen.

Gutes Kryolithglas erhält man aus einem Gemenge, dessen Zusammensetzung die folgende ist:

100 Th. Sand,
20 „ Kryolith,
12 „ Soda,
4 „ Natronsalpeter,
2 „ Zink- oder Bleioxyd.

Das Glas aus diesem Gemenge schmilzt in höchstens 10 bis 12 Stunden und ist daher, wenn in demselben Ofen gleichzeitig andere Gläser geschmolzen werden, dem entsprechend später einzulegen.

Allen Anforderungen, welche sich an ein opakes, weißes Glas für die Zwecke der Erzeugung von Beleuchtungsartikeln stellen lassen, entspricht vollkommen das schon oben erwähnte belgische oder französische „Opalglas". Dasselbe läßt selbst bei geringer Dicke das Licht reichlich mit milchigem Scheine ohne Sichtbarkeit der rothen Flammencontouren durch und übt dadurch auf das Auge einen angenehmen, behaglichen Eindruck aus.

Die von mir ausgeführte Analyse des Glases einer vorzüglichen belgischen Lampenkugel ergab in 100 Theilen an:

Kieselsäure	63,7
Bleioxyd	16,5
Eisenoxyd	0,3
Thonerde	16,8
Kali	2,3
	99,6.

Hieraus ist ersichtlich, daß zur Trübung dieses Glases als ausschließliches Agens die Thonerde verwendet wurde, und daß, um die nachtheiligen Wirkungen der bedeutenden, durch die große Thonerdemenge hergebrachten Entglasung hinsichtlich der Dauerhaftigkeit der aus solchem Glase gefertigten Gegenstände zu paralysiren, der entsprechende Glassatz eine sehr weiche Zurichtung, unter Zuhilfenahme eines ziemlichen Quantums Bleioxyd, erhielt.

Ich habe nun auf Grundlage des Analysenergebnisses die Zusammensetzung eines entsprechenden Glassatzes versucht und bin nach vielfältigen Versuchen zu dem Resultate gekommen, daß der natürliche Feldspath nach seiner chemischen Zusammensetzung das geeignetste Material als Kieselsäure und zugleich Thonerde lieferndes Mineral zur Grundlage eines der Analyse nahe kommenden Glassatzes sei. Meine Vorschrift für diesen Glassatz ist sehr einfach und lautet:

100 Th. eisenfreier, fein gepochter Feldspath,
22 „ eisen- und kupferfreies Minium.

Dieses Glas schmilzt in sehr kurzer Zeit (ein Hafen von 100^{k} Inhalt in 12 bis 14 Stunden) und bildet eine vollkommen homogene, leichtflüssige Masse, die sich leicht verarbeiten läßt und durch die ganze Dauer der Arbeit keiner Zersetzung unterworfen ist. In heißgehenden Oefen kommt es manchmal vor, daß sich das Glas während des Lauterschürens vollkommen blank ausschürt; es hat dies aber nichts zu sagen,

da es ſich ausnahmslos während des Abgehenlaſſens durch die eintretende Abkühlung wieder beſchlägt und vollkommen weiß und undurchſichtig wird.

Die aus dieſem Glaſe gearbeiteten Gegenſtände kommen in ihren Eigenſchaften den belgiſchen und franzöſiſchen ganz gleich.

Dem Glasſatze zugefügte färbende Metalloxyde verleihen demſelben in Folge ſeines hohen Bleigehaltes ſehr reiche, ſatte Farbentöne, und machen es daher insbeſondere zur Erzeugung von Luxuswaaren, wie Blumenvaſen ꝛc., ſehr geeignet. Setzt man zu dem Gemenge einige Kilogramm gepochte Goldrubin-Zapfen, ſo erhält man ein ſchönes, durch die Maſſe egal gefärbtes, mattroſa Glas. Sehr geeignet iſt auch die beim Alabaſterglaſe bereits erwähnte Färbung mit Manganoxyd und gepulvertem Ceylon-Graphit, oder Kobaltoxyd und Ceylon-Graphit. (Vom Verfaſſer gef. eingeſendeter Abdruck aus dem Sprechſaal, 1877 S. 70.)

Ueber die Nachweiſung eines Kupfergehaltes in Roheiſen, Stahl- und Stabeiſen.

Die zu dieſem Zwecke von Bouſſingault (Annales de Chimie et de Physique, 1875 Serie 5 Bd. 5 S. 209) empfohlenen Methoden ſind auf die Scheidung des Kupfers von Eiſen durch Ammoniak gegründet. Die vom gefällten Eiſenoxyde getrennte ammoniakaliſche Flüſſigkeit wird neutraliſirt und mit 1 oder 2 Tropfen Ferrocyankalium verſetzt, wodurch ein rothbrauner Niederſchlag hervorgerufen wird; auf dieſe Weiſe läßt ſich noch $^1/_{50000}$ Kupfer nachweiſen. Bouſſingault löste 4^g kupferfreien reinen Eiſenvitriol in 50^{cc} heißem Waſſer, fügte $0^{mg},25$ Kupferſulfat hinzu, erhitzte unter allmäligem Zuſatze von Salpeterſäure bis zur völligen Oxydation des Eiſens zum Kochen, verſetzte dann mit überſchüſſigem Ammoniak und filtrirte. Einige Cubikcentimeter des Filtrats, mit Chlorwaſſerſtoffſäure möglichſt genau neutraliſirt und mit einem Tropfen einer concentrirten Löſung von gelbem Blutlaugenſalz verſetzt, gaben den charakteriſtiſchen Niederſchlag von Kaliumkupfercyanür, der ſich in voluminöſen Flocken abſetzte. Bei Wiederholung dieſes Verſuches mit der Hälfte und dem Drittheil der angegebenen Kupferſalzmenge entſtand noch ein ſehr deutlich wahrnehmbarer, braunröthlicher Niederſchlag.

Qualitative Probe. Zur Aufsuchung des Kupfers in gekohltem Eisen löst man 1g des letztern in 12cc Schwefelsäure (1 Vol. Monohydrat auf 5 Wasser) unter Erhitzen, fügt die zur Höheroxydation des Eisens erforderliche Menge Salpetersäure und 30cc Wasser hinzu, übersättigt die wieder ins Kochen gebrachte Flüssigkeit mit Ammoniak, bringt sie noch kochend auf das Filter, versetzt das Filtrat bis zur fast vollständigen Neutralisation mit so viel Chlorwasserstoffsäure, daß es nur noch sehr schwach alkalisch reagirt, welchen Punkt man, wenn zu viel Säure zugegossen war, durch frischen Zusatz von Ammoniak erreicht, und fügt nun 2 Tropfen einer concentrirten Ferrocyankaliumlösung hinzu, worauf der Niederschlag fast augenblicklich auftritt und sich in Flocken ablagert.

Quantitative Probe. Dieses ebenso rasch ausführbare, als empfindliche qualitative Verfahren gestattet indessen nicht die quantitative Bestimmung des Kupfers, welches in gekohltem Eisen, namentlich in manchen Roheisensorten, zuweilen bis zu mehreren Promille enthalten ist. Boussingault empfiehlt hierzu nachstehenden Weg. 2g des zu prüfenden Metalles werden in einem genau tarirten Probirkölbchen mit überschüssiger Salpetersäure von 1,20 spec. Gew. bis zu vollständiger Auflösung behandelt, worauf man mit etwa 150 bis 200cc Wasser verdünnt, zum Sieden erhitzt, überschüssiges Ammoniak zusetzt, das Gewicht der Flüssigkeit genau bestimmt, ohne Auswaschen filtrirt und das Volum der durchgelaufenen, einen aliquoten Antheil des in den 2g Substanz vorhandenen Kupfers enthaltenden Flüssigkeit sorgfältig mißt, die letztere in einer Porzellanschale zu Syrupconsistenz abdampft, zur Zerstörung der vorhandenen Ammoniaksalze mit 15 bis 20cc Salpeter-Salzsäure versetzt und nun zur Trockne verdampft. Den Rückstand nimmt man mit 10 Tropfen Chlorwasserstoffsäure und etwas Wasser auf, filtrirt erforderlichen Falles und setzt einige Tropfen Schwefelammonium unter Beobachtung der Vorsicht hinzu, daß die Flüssigkeit saure Reaction behält. Das entstandene, sich rasch absetzende Schwefelkupfer wird schnell abfiltrirt, mit 1 bis 2 Proc. Schwefelammonium enthaltendem Wasser ausgewaschen, im Luftbade getrocknet, unter 2 bis 3maligem Zusatze einer geringen Menge reiner Schwefelblüthe in einem Porzellantiegel eingeäschert und nach mehrern Minuten langem Rothglühen gewogen. Bei diesen Untersuchungen ist die Anwendung zweier in einander steckenden, gleich schweren Filter zu empfehlen, deren äußeres man für sich verbrennt, worauf man die von ihm zurückgelassene Aschenmenge von der des andern das Kupfer enthaltenden abzieht.

Bei Befolgung der vorstehenden Angaben erhält man von gleichen

Subſtanzmengen ſtets dieſelben Kupfermengen; allein dieſes zur Nachweiſung der geringſten Quantitäten des Metalles ſehr geeignete Verfahren hält die Probe der Syntheſe nicht aus, indem bei mehrern derartigen Verſuchen nur die Hälfte bis drei Viertel des dem Eiſen zugeſetzten Kupfers erhalten wurden, was ohne Zweifel daher rührt, daß ebenſo wie bei der Beſtimmung von Mangan und Phosphor in gekohltem Eiſen, ſobald in einer gleichzeitig ein anderes Metall enthaltenden Flüſſigkeit ein reichlicher Niederſchlag von Eiſen entſteht, dieſer letztere jedesmal einen gleichviel wie geringen Antheil jenes Metalles mit niederreißt oder zurückhält. Deshalb empfiehlt Bouſſingault, um alles in Löſung vorhandene Kupfer in Sulfuret umzuwandeln, die Entſtehung dieſes letztern in der Flüſſigkeit ohne vorherige Abſcheidung des Eiſens zu vermitteln, und gibt dazu folgenden Weg an. 1^{g} des Eiſens wird mit 5^{cc} Chlorwaſſerſtoffſäure, der etwas Waſſer zugeſetzt iſt, behandelt; nach erfolgter Auflöſung trennt man die ungelöst gebliebenen Subſtanzen durch Filtriren (bei einigermaßen bedeutendem Siliciumgehalte nach vorherigem Abdampfen zur Trockne und Aufnehmen des Rückſtandes mit Waſſer und 3^{cc} Chlorwaſſerſtoffſäure) und verfährt ſo, daß man etwa 50^{cc} Flüſſigkeit erhält, die man 2 Stunden lang mit einem langſamen Schwefelwaſſerſtoffſtrom behandelt; den Niederſchlag ſammelt man auf dem Filter und wäſcht ihn bis zur völligen Ausſcheidung des Eiſens mit Schwefelwaſſerſtoff haltigem Waſſer, trocknet und erhitzt ihn zu ſtarker Rothglut, wodurch das Sulfuret gewöhnlich vollſtändig zu Oxyd umgewandelt wird; allein, wenn auch etwas Sulfuret zurückbleiben ſollte, ſo würde dadurch die quantitative Beſtimmung doch nicht beeinträchtigt werden, indem das Gewicht des Cu_2S dem des Oxyds 2 (CuO) gleich iſt.

Bouſſingault führte auch directe Verſuche über den Einfluß aus, welchen die Gegenwart von Arſen auf die Genauigkeit der Beſtimmung des Kupfers möglicherweiſe ausüben könnte, indem er in Erwägung zog, daß jener Körper durch Verbindung mit dem letztern Metalle wohl größere Stabilität erlangen, nicht aber, daß flüchtiges Schwefelarſen beim nicht flüchtigen Schwefelkupfer zurückbleiben könnte. Dieſe Verſuche haben gezeigt, daß ein ſolches Bedenken unbegründet iſt.

H. H.

Ueber galvanisches Vergolden mittels Blutlaugensalz; von Dr. Ed. Ebermayer in Nürnberg.

Wenn man gezwungen ist, viel mit heißen Cyankalium haltigen Bädern zu arbeiten, so empfindet der Eine mehr, der Andere weniger den schädlichen Einfluß derselben auf seine Gesundheit. Man hat daher schon lange dahin getrachtet, das gefährliche Cyankalium ganz auszuschließen; am leichtesten läßt es sich noch bei der galvanischen Vergoldung vermeiden, wie nachfolgende von mir angestellte Versuche zeigen.

1) Bad. Nachdem ich die verschiedensten vorhandenen Vorschriften geprüft habe, bereite ich mir mein Bad auf folgende Weise: 100g Gold werden in Salpeter-Salzsäure gelöst, abgedampft, bis alle überschüssige Säure verjagt ist, und die Goldlösung auf 1l verdünnt.

In einem emaillirten eisernen Topf oder einer Schale, die etwa 4l faßt, bringe man 300g gelbes Blutlaugensalz, 100g kohlensaures Kali und 50g Salmiak, füllt den Topf mit Wasser so weit, daß die Flüssigkeit beim spätern Kochen nicht überlaufen kann, erwärmt, bis alles gelöst ist und die Flüssigkeit 30 bis 40° hat.

Zu dieser erwärmten Flüssigkeit fügt man dann 200cc der obigen Goldlösung, enthaltend 20g Gold. Das Eingießen ist langsam vorzunehmen, weil ein Aufbrausen erfolgt; die ganze Flüssigkeit färbt sich blau, herrührend entweder von fein zertheiltem Gold oder, was wahrscheinlicher ist, von löslichen blauen Cyanverbindungen. Dann setzt man wieder aufs Feuer und läßt 20 bis 30 Minuten kochen; die blaue Farbe verschwindet und Eisenoxyd wird ausgeschieden. Nach dem völligen Erkalten wird filtrirt und die Vergoldungsflüssigkeit auf 5l gebracht.

Das Bad leitet schlecht und scheidet beim Gebrauch fortwährend an den Anoden Eisenoxyd aus. Um das Bad leitender zu machen und das Ausscheiden von Eisenoxyd zu vermeiden, füge ich kleine Mengen von Cyankalium hinzu, die das Eisenoxyd wieder auflösen und in gelbes Blutlaugensalz verwandeln. Es darf jedoch selbst beim Erwärmen kein Geruch nach Blausäure auftreten.

Wenn das Bad keine schöne Vergoldung mehr liefert, was gewöhnlich schon eintritt, wenn 0,4 des Goldes niedergeschlagen ist, so füge ich wieder 200cc der Goldlösung hinzu und verfahre ebenso wie bei der Herstellung des Bades. Auf diese Weise kann man das Bad 3 bis 4 Mal erneuern, ohne neue Salze hinzuzufügen. Erst bei spätern Erneuerungen füge ich 0,1 Theil obiger Salze, also 30g Blutlaugensalz, 10g

kohlensaures Kali und 5g Salmiak hinzu. Die Erneuerungen kann man so lange fortsetzen, als man noch eine schöne Vergoldung erhält.

Aus unbrauchbaren Vergoldungsflüssigkeiten gewinne ich das Gold vollkommen durch den galvanischen Strom wieder. Zu dem Zwecke hänge ich eine große blanke Kupferplatte, etwa 40 bis 50cm lang und 8 bis 10cm breit, an den Zinkpol in das Bad ein. Die Platte muß vollkommen untertauchen, oder sie muß gewendet werden. Es treten nämlich immer oberhalb der Flüssigkeit an der Kuferplatte störend wirkende Kupferverbindungen auf. Wenn die Platte aber ganz untertaucht, können sie nicht auftreten, ebenso, wenn zuerst der eine Theil der Platte vergoldet ist. Oefteres Wenden der Platte ist schon deshalb zu empfehlen, weil sich immer entgegengesetzt den Aufhängungsstellen eine größere Menge Gold niederschlägt. Damit das von der Platte abfallende Gold sich nicht mit Unreinigkeiten, Eisenoxyd des Bades, mengt, ist es nothwendig das Bad vor dem Entgolden zu filtriren. Das Entgolden wird kalt vorgenommen und muß dabei das Bad fortwährend durch Cyankalium leitend erhalten werden. Anfänglich wird das Gold hellbraun niedergeschlagen, dann aber dunkelbraun. Wenn man merkt, daß das Bad nahezu erschöpft ist, so probirt man mit eingehängten kleinern blanken Kupferstreifen und läßt den Strom so lange wirken, als noch Veränderungen auf dem Kupferblech vor sich gehen. Die letzten Niederschläge haben eine solche schmutzige Farbe, daß man sie nicht mehr als Gold erkennen würde. Erst wenn alle Metalle niedergeschlagen sind, wird das gelbe Blutlaugensalz zersetzt und Berlinerblau abgeschieden. Dann unterbricht man den Strom, läßt das pulverförmig an der Platte hängende Gold ins Bad fallen, gießt die darüberstehende Flüssigkeit behutsam ab und wäscht aus. Das Berlinerblau, als viel leichter wie Gold, geht mit dem Waschwasser fort. Von der Kupferplatte wird hierauf das daran hängende Gold abgeschabt. Wenn auch noch etwas Gold an der Kupferplatte hängen bleibt, so ist dies kein Verlust, weil man immer dieselbe Goldplatte zum Entgolden nehmen kann. Zur Scheidung des unreinen Goldes schickt man es an eine Münze oder eine Scheideanstalt. Wenn sich gebrauchte Goldbäder in großer Menge ansammeln, so ist das Abdampfen vorzuziehen.

2) Vergolden. Das oben beschriebene Bad benutzte ich hauptsächlich zum Vergolden der sogen. leonischen Drähte und Gespinnste. Diese Drähte sind versilberte Kupferdrähte und müssen so stark vergoldet werden, daß sie noch weiter gezogen oder plattgedrückt (geplättet) werden können. Aus den stärkern Drähten werden auch Flitter geschlagen. Die Drähte werden zuerst spiralförmig aufgewickelt, die Spirale der Länge

nach aufgeschnitten, wodurch sie in kleine Ringe zerfällt, welche dann mit einem polirten Hammer auf einem Ambos platt geschlagen werden; dadurch entstehen dünne Blättlein mit einem Loch in der Mitte, die Flindern oder Flittern.

Wenn ein galvanisch vergoldeter Draht so stark angestrengt werden kann, daß das Gold sich gleichmäßig mit dem Kupfer ausdehnt, so ist dies gewiß ein Zeichen einer haltbaren Vergoldung. Eine solche gut ausgeführte galvanische Vergoldung kommt der Feuervergoldung vollkommen gleich und hat als Vorzug die größere Billigkeit. Bei der Feuervergoldung nämlich bildet sich immer zwischen der Goldoberfläche und dem Kupferkern eine goldhaltige Silberschicht. Bei der galvanischen Vergoldung dagegen sitzt das Gold unmittelbar auf dem versilberten Kupfer auf. Die galvanische Vergoldung ist nur deshalb so sehr in Mißcredit gekommen, weil man mit sehr kleinen Goldmengen große Oberflächen vergolden kann, welche anfänglich eine recht schöne Goldfarbe haben, sich aber sehr bald abnutzen.

Wenn Gespinnste, d. h. Baumwoll- oder Seidenfäden, welche spiralförmig mit ausgeplättetem Silberdraht (Plätt) umwunden sind, vergoldet werden, so wird nur die obere Seite des Plätts vergoldet, die auf dem Faden aufliegende Seite dagegen nicht. Es ist daher einleuchtend, daß man beim Vergolden der Gespinnste nur die Hälfte des Goldes braucht. Man kann aber auf die Gespinnste keine so starke Vergoldung bringen als auf Draht, der noch ausgeplättet wird, weil sonst der Glanz darunter leidet; dagegen kann man immer noch eine so hochgelbe Farbe geben, wie man sie nur bei Anwendung von sehr stark vergoldetem Plätt erreichen kann. Mit der halben Goldmenge läßt sich wenigstens die Farbe einer drei- bis vierfach so hohen Vergoldung herstellen, als wenn man vergoldeten Plätt anwendet.

Die Vergoldung selbst wird in der Weise ausgeführt, daß die Drähte durch das Goldbad laufen; durch die Ziehvorrichtung kann jede gewünschte Schnelligkeit erzielt werden. Das Goldbad wird auf 40 bis 50° erwärmt angewendet, und sind zum Erwärmen die Petroleum-Kochapparate sehr zu empfehlen, wenn man nicht Gas zur Verfügung hat; auch sind Ligroinlämpchen bei kleinern Einrichtungen sehr bequem. Als Anoden verwende ich Goldbleche, und sind dieselben durch Cyankalium stets blank zu erhalten. Ich arbeite mit sechs 20^{cm} hohen Bunsen'schen Elementen, die durch spiralförmige Kupferdrähte mit einander verbunden sind.

3) Ueber die Farbe und Menge des niedergeschlagenen Goldes. Nirgends kann man die Stärke und Farbe der Vergoldung

so gut beobachten als beim Vergolden von Drähten, weil man die Drähte mit jeder beliebigen Schnelligkeit durch das Bad ziehen und die gleiche Vergoldung so oft wiederholen kann, als man will. Wendet man die Vergoldung kalt an, so erzielt man eine helle Vergoldung und unter sonst gleichen Umständen bei erwärmter Lösung eine dunklere Vergoldung. Die hellere Vergoldung ist dadurch bedingt, daß die Goldschicht eine schwächere ist. Bei eingeschalteter Magnetnadel verhält man unter gleichen Umständen beim erwärmten Bad einen größern Ausschlag als beim kalten. Daraus folgt, da beim warmen Bad das niedergeschlagene Gold hochgelber ist als beim kalten, daß die Farbe des Goldes bedingt ist durch dessen größere Menge.

Dies kann auch noch auf eine andere Weise bewiesen werden. Läßt man Silberdraht bei einem schwachen Strom durch ein kaltes Bad laufen, so wird der Draht beim ersten Durchlaufen grün, das zweite Mal gelblich grün, dann hellgelb, und durch fortgesetztes Durchlaufen erhält man endlich eine hochgelbe Vergoldung. Wendet man unter gleichen Umständen eine erwärmte Lösung an, so erreicht man die hochgelbe Vergoldung viel schneller. Wendet man ferner eine kleine Anode an, oder hängt eine große Anode nur wenig ins Bad, so erhält man eine helle Vergoldung. Nimmt man aber eine große Anode, oder hängt sie tiefer ins Bad, so entsteht eine hochgelbe Vergoldung. Die Magnetnadel wird in letzterm Fall aber auch mehr abgelenkt als im erstern Fall.

Aus diesen Beobachtungen folgt für die Vergoldung von Drähten, um in einer bestimmten Zeit möglichst viel zu leisten: Anwendung eines starken Stromes und von Anoden mit großer Oberfläche, ferner Erwärmung des Bades.

Man soll aber nicht glauben, daß eine hochgelbe Vergoldung schon eine dauerhafte ist. Erst wenn man sich überzeugt hat, daß hochgelb vergoldete Drähte das Ziehen und Ausplätten aushalten, ist man sicher, daß genug Gold niedergeschlagen ist. Heller wird das Gold immer; bei zu schwacher Vergoldung verschwindet es aber oft ganz. Hat das Gold aber die reine Goldfarbe erreicht, so wird es nicht mehr dunkler, wenn auch die Vergoldung weiter fortgesetzt wird; es kann deshalb durch Ansehen nicht beurtheilt werden, wie stark die Vergoldung ist.

Eine große Reihe von Versuchen, die ich anstellte, ob aus der Abnahme der Goldanoden auf die Menge des niedergeschlagenen Goldes geschlossen werden kann, ergaben die entgegengesetzten Resultate, und ich kam zu dem Schluß, daß in einem Goldbad, welches viel Gold enthält, wenig von den Anoden gelöst wird, daß aber, wenn das Goldbad ärmer

an Gold wird, die Anoden stärker angegriffen werden. Man kann daher, wenn man die Bäder immer goldreich hält, die Goldanoden ganz entbehren und blos mit Platinanoden arbeiten.

Da man aus der Goldabnahme der Goldanoden keinen Schluß auf die niedergeschlagene Goldmenge machen kann, so bestimme ich die Goldmenge aus der Ablenkung der Magnetnadel auf schon bekannte Weise.

Ueber Ultramarin; von J. Philipp in Berlin.

Verfasser bespricht die Ansichten von Stölzel (1856 140 210), R. Hoffmann (1876 220 53) und andern Chemikern über die Constitution des Ultramarins und berichtet dann über eigene Versuche (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1109), welche den Zweck hatten festzustellen, ob die Sauerstoffverbindungen des Schwefels, welche bei der Behandlung des blauen Ultramarins mit Säuren auftreten, wirklich als solche in demselben enthalten, ob sie wesentliche oder zufällige Bestandtheile sind, und das Verhältniß, in welchem grünes und blaues Ultramarin zu einander stehen, einer genauern Prüfung zu unterwerfen. Als Material zu derselben diente ein grünes und blaues Ultramarin der kieselarmen Reihe aus der Ultramarinfabrik Marienberg in Hessen; dieselben sind, abgesehen von kleinen Mengen Natriumsulfat, welche sich leicht durch Wasser auswaschen lassen, frei von den gewöhnlichen Verunreinigungen, Calcium und Eisen, und zeichnen sich vor andern Ultramarinsorten durch ihre große Reactionsfähigkeit aus.

Die Analysen wurden in gewöhnlicher Weise ausgeführt; nur zur Ermittlung der verschiedenen Formen, in welchen der Schwefel bei der Zersetzung mit Salzsäure auftritt, wurden, unter Benutzung der von R. Hoffmann gemachten Vorschläge, neue Methoden befolgt, welche den Zweck hatten, auf möglichst einfache Weise vergleichbare Zahlenwerthe zu erhalten. Zur Bestimmung des sich ausscheidenden Schwefels wurde Ultramarin mit Salzsäure zur Trockne abgedampft, aus dem ausgeschiedenen Gemenge von Kieselsäure und Schwefel die erstere mittels Flußsäure verflüchtigt und der Schwefel gewogen; im Filtrat wurde derjenige Schwefel bestimmt, welcher in Form von Schwefelsäure in Lösung gegangen ist. Mit einer andern Menge wurden dieselben Operationen bei Gegenwart von Jodlösung vorgenommen; der sich hierbei ausscheidende Schwefel enthält noch diejenige Menge Schwefel, welche sonst als Schwefelwasserstoff entweichen würde, während die gebildete Schwefelsäure auch der schwefligen und unterschwefligen Säure ihre Ent-

stehung verdankt. In einer dritten Probe endlich wurde der Schwefel aus dem Schwefelwasserstoff und der schwefligen Säure dadurch bestimmt, daß das Ultramarin bei Gegenwart von titrirter Jodlösung mit Salzsäure zersetzt und die rückständige Jodlösung mittels unterschwefligsauren Natriums und Jodlösung ermittelt wurde.

Die auf diese Weise erhaltenen Zahlen zeigen nun einige charakteristische Eigenthümlichkeiten; es geht aus ihnen hervor, daß man sie nicht ohne weiteres, wie man vermuthen sollte, zur directen Bestimmung der im Ultramarin enthaltenen Mengen von Sulfuret, Sulfit, Sulfat 2c. benutzen kann. So folgt aus denselben, daß die Schwefelsäure, welche bei der Zersetzung durch Salzsäure auftritt, durchaus nicht als solche im Ultramarin enthalten sein kann, daß dieselbe wenigstens zum Theil erst während der Zersetzung, wahrscheinlich durch gegenseitige Einwirkung von schwefliger Säure und Schwefelwasserstoff und darauf folgende Zersetzung der gebildeten Pentathionsäure, entsteht.

Zur Entscheidung der Frage, ob die Sauerstoffverbindungen des Schwefels wesentlich zur Constitution des blauen Ultramarins gehören, wurden verschiedene Versuche ausgeführt. Zunächst wurde blaues Ultramarin bei Luftzutritt geglüht, so daß es theilweise weiß, also zerstört wurde. In dieser Masse wurde nach dem vollständigen Auswaschen mit Wasser eine ziemliche Menge von Schwefelsäure gefunden; noch größer war die Menge dieser Schwefelsäure in einer Probe von Ultramarin, welches sich in dem Mauerwerk eines Sulfatofens gebildet hatte. Es scheint demnach die bei der Zersetzung des Ultramarins durch Säuren auftretende Schwefelsäure, welche im innigen Verhältniß zu den übrigen Sauerstoffverbindungen des Schwefels steht, zum Theil wenigstens ihre Entstehung einer zu weit getriebenen Oxydation, durch welche ein kleiner Theil des Ultramarins zerstört worden, zu verdanken; der Gedanke liegt nahe, daß das Ultramarin nach dem Glühen kleine Mengen von schwefelsaurem, unterschwefligsaurem und schwefligsaurem Natrium festhalten kann, so daß sich dieselben nicht durch Wasser auswaschen lassen, ähnlich wie durch Kaliumhydroxyd gefälltes Eisenhydroxyd einen Theil des Fällungsmittels zurückbehält. Eine ähnliche Beobachtung hat R. Hoffmann am Thon, der mit Natriumsulfat geglüht war, gemacht.

Eine Probe des Ultramarius wurde mit Wasser im zugeschmolzenen Rohr auf 180° erhitzt [1], in der Hoffnung, daß hierdurch die

[1] Erhitzt man kieselreiches Ultramarin mit Wasser auf 200°, so resultirt eine Lösung, welche stark alkalisch reagirt, stark nach Schwefelwasserstoff riecht und, mit Salzsäure abgedampft, relativ viel Natriumsalz hinterläßt. Aus dem rückständigen Ultramarin wurde durch Kali ziemlich viel freier Schwefel und freie Thonerde ausgezogen.

mechanisch zurückgehaltenen Natriumsalze aufgelöst werden können. In der That zeigte die wässerige Lösung Reactionen, welche einem Gehalte an schwefligsaurem und unterschwefligsaurem Natrium zuzuschreiben sind; bei mehrmaliger Wiederholung der Operation mit dem Rückstande wurde der Gehalt der Lösung an diesen Salzen immer schwächer. Es gelang jedoch nicht, wie die Bestimmung der verschiedenen Schwefelmengen zeigte, selbst durch Erhitzen mit Wasser auf 200° die Sauerstoffverbindungen des Schwefels vollständig aus dem Ultramarin zu entfernen. Daß diese Sauerstoffverbindungen jedoch nicht wesentlich für die Constitution des blauen Ultramarins sind, geht unzweifelhaft aus dem Umstande hervor, daß sich aus dem grünen Ultramarin blaues erhalten läßt, ohne daß sich die Vertheilung des Schwefels irgendwie ändert, und daß sich ferner durch Zersetzung des grünen sowohl, wie des blauen Ultramarins Producte bilden, welche nicht mehr als Ultramarin betrachtet werden können, jedoch bei der Zersetzung mit Salzsäure dieselbe Vertheilung des Schwefels wie das angewendete Grün und Blau zeigen.

Bisher waren folgende Methoden bekannt, grünes Ultramarin in blaues überzuführen:

1) Oxydation durch den Sauerstoff der Luft beim Erhitzen oder durch Schmelzen mit chlorsaurem Kalium. 2) Ueberleiten von schwefliger Säure (Erhitzen mit Schwefel bei Luftzutritt). 3) Ueberleiten von Chlor. 4) Abdampfen mit Salmiaklösung. Außerdem bemerkt Gmelin, daß grünes Ultramarin, längere Zeit in Papier eingewickelt, sich von selbst im Laboratorium in blaues verwandelt hatte.

Es läßt sich diese Umwandlung noch durch folgende Mittel bewerkstelligen:

1) Durch wiederholtes Erhitzen mit Jod bei Luftzutritt.

2) Durch Erhitzen mit Jodlösung auf 140 bis 160°. (Bei höherer Temperatur und fortgesetztem Erhitzen wird das Ultramarin vollständig zersetzt.)

3) Durch Schmelzen mit Borsäure oder wiederholtes Abdampfen mit Borsäurelösung.

4) Durch Erhitzen mit Wasser auf 160°.

5) Durch Erhitzen mit concentrirten Lösungen einiger Metallsalze.

Alle diese durch die verschiedenartigsten Mittel erzeugten Umwandlungen finden ihre gemeinsame einfachste Erklärung in der Annahme, daß dem grünen Ultramarin Schwefelsäure entzogen wird.

R. Hoffmann hatte, wie schon erwähnt, gezeigt, daß bei der durch Oxydation bewerkstelligten Umwandlung des grünen Ultramarins in blaues die Menge des austretenden Natriums nur äußerst gering

ist, daß die empirische Zusammensetzung des gebildeten blauen Ultramarins sich nur unwesentlich von der der Mutterstubstanz unterscheidet, daß dagegen eine innere Umlagerung des Schwefels durch Oxydation stattgefunden hat. Da jedoch diese Versuche nur auf trockenem Wege bei höherer Temperatur ausgeführt worden sind, so daß complicirtere Nebenreactionen das Resultat trüben konnten, schien es von Interesse, einen Proceß quantitativ zu verfolgen, bei welchem die Bildung des blauen Ultramarins auf nassem Wege und bei niederer Temperatur erfolgte. Es eignete sich hierzu besonders die durch Behandlung mit Wasser im zugeschmolzenen Rohr und durch Kochen mit Metallsalzlösungen (insbesondere Zinkvitriol) stattfindende Umwandlung. In der That wurden bei diesen Versuchen Resultate erhalten, welche für das Verhältniß des grünen zum blauen Ultramarin eine andere Deutung erfordern.

Erhitzt man grünes Ultramarin mit Wasser im zugeschmolzenen Rohr auf 160°, so nimmt es eine schön hellblaue Farbe an; das Gewicht bleibt fast unverändert und das Wasser nimmt nur geringe Mengen von Natriumverbindungen auf. Die absolute Zusammensetzung war demnach dieselbe geblieben. Aber auch die Bestimmung des Schwefels in den verschiedenen Verbindungsformen, in denen derselbe bei der Zersetzung durch Salzsäure auftritt, ergab das Resultat, daß die Vertheilung des Schwefels in dem auf nassem Wege erhaltenen blauen Ultramarin vollständig identisch ist mit der Vertheilung im ursprünglichen grünen Ultramarin. Es folgt hieraus, daß die Oxydationsproducte, welche im Blau der gewöhnlichen Fabrikation auftreten, durchaus nicht zur Constitution des Ultramarins gehören; dieselben verdanken ihre Entstehung vielmehr secundären Processen bei der Fabrikation. Zur Erklärung des Unterschiedes des grünen vom blauen Ultramarin bleibt die einzige mit allen Erscheinungen im Einklange stehende Annahme übrig, daß das grüne Ultramarin einer kleinen Menge von Einfach-Schwefelnatrium, welche entweder mechanisch oder auch chemisch gebunden ist, seine Farbe verdeckt, und daß nach deren Entfernung die blaue Farbe des Ultramarins zum Vorschein gelangt. Es lag die Vermuthung nahe, daß man durch Schmelzen des blauen Ultramarins mit Schwefelnatrium grünes Ultramarin erhalten würde. In der That entsteht dasselbe, wenn blaues Ultramarin mit einem Gemenge von Natriumsulfat und wenig Kohle geschmolzen wird.

Kocht man grünes Ultramarin längere Zeit mit einer Lösung von Zinkvitriol, so verwandelt sich dasselbe unter beträchtlicher Volumzunahme in eine schön hellblaue Masse; die Lösung enthält größere Mengen von Natrium, während das Ultramarin entsprechende Mengen von Zink auf-

genommen hat. Es finden hier also gleichzeitig zwei Processe statt; das grüne Ultramarin wird, wie auch durch andere Metallsalze, durch Entziehung von Schwefelnatrium in blaues verwandelt, und das gebildete blaue Ultramarin wird durch das Zinksalz in eine zinkhaltige Masse übergeführt; in der That nimmt auch blaues Ultramarin, mit einer Lösung von Zinkvitriol gekocht, ohne daß sich die Farbe wesentlich ändert, bedeutende Mengen von Zink auf. Die genauere Untersuchung dieses Vorganges zeigte, daß es sich hier nicht um einen einfachen Austausch von Natrium gegen Zink handelt, sondern daß eine tiefergehende Zersetzung stattgefunden hat der Art, daß sich dem Ultramarin freie Kieselsäure, Aluminium- und Zinkhydroxyd beigemischt haben, welche sich durch Kali ausziehen lassen. Nichtsdestoweniger ist in dieser Masse, welche unzweifelhaft als Zersetzungsproduct des Ultramarins anzusehen ist, die Vertheilung des Schwefels dieselbe geblieben wie im ursprünglichen grünen Ultramarin. Aehnliche Erscheinungen zeigen sich bei der Behandlung des blauen Ultramarins mit Zinklösung. Es beweist diese Thatsache wiederum, daß die verschiedene Bindungsweise des Schwefels, wie sie sich bei der Behandlung mit Säuren darstellt, nicht wesentlich für die Constitution des Ultramarins ist.

Ueber Vanadanilinschwarz; von G. Witz.

Guyard's Versuche, für die Anilinschwarzfärberei der Baumwolle das Vanadiumchlorür zu verwenden, haben zu dem Resultat geführt, daß die Farbflotte auf 1000 Th. salzsaures Anilin 1 Th. jenes Vanadiumsalzes zu enthalten habe (vgl. 1876 222 390). An derselben Stelle gibt Gouillon an, das Farbbad verlange für ein sicheres Resultat als geringsten Zusatz 5^{mg} Vanadiumsalz für 1^{l} Färbeflüssigkeit, und die von ihm gebrauchte Gesammtmenge des Vanadiumsalzes betrug den 20 000 sten Theil des verwendeten Anilinsalzes. Witz (Bulletin de Mulhouse, 1876 S. 425) hat diese Färbeversuche wiederholt und im Allgemeinen bestätigt gefunden; nur gelangte er zu dem Resultat, daß dieses Verhältniß für das Vanadiumsalz immer noch zu hoch gegriffen sei. Die Beobachtung, daß der Proceß der Anilinschwarzbildung ganz unmerklich und ruhig beginnt und proportional der allmäligen Concentration der Flotte, sowie dem wachsenden, wenn auch noch so geringen Vanadiumgehalt derselben sich beschleunigt, hat ihn veranlaßt, das neue Verfahren auf den Baumwolldruck auszudehnen.

Eine Reihe von Versuchen hatte zunächst den Zweck, die geringste erforderliche Menge von Vanadium für eine Anilinschwarzdruckfarbe zu bestimmen, und es zeigte sich, daß das Verhältniß von 1 Th. Vanadium auf 135 000, ja sogar auf 270 000 Th. salzsaures Anilin im Stande ist, in wenigen Tagen bei einer Temperatur von 25° ein brauchbares Anilinschwarz zu erzeugen, und daß je größer der Vanadiumgehalt in der Druckfarbe ist, desto schneller die Oxydation vor sich geht. Die Versuche im Kleinen veranlaßten Witz bald, dieselben im Großen zu wiederholen und nach einiger Zeit das Schwefelkupfer ganz zu verlassen. Das Recept, nach welchem er nun im Großen arbeitete, enthält auf 1[l] Farbe 80[g] salzsaures Anilin (entsprechend 55[g] Anilinöl) und 1[mg],30 Vanadium, d. i. genau der 61 700ste Theil des Anilinsalzes, oder der 42 500ste des darin enthaltenen Anilinöls, oder, da 1[l] Farbe 1100[g] wiegt, der 850 000ste Theil des Gesammtgewichtes der Druckfarbe. Trotz dieser gewiß homöopatischen Vanadiumdosis wird das Anilinschwarz auf der Baumwolle dennoch in 2 bis 3 Tagen fertig, wenn die beiden Thermometer des Hygrometers in der Hänge 20° und 25° zeigen.

Man sieht schon, daß die Calculation der neuen Druckfarbe nicht bedenklich ausfallen kann. Nach den frühern Vorschriften kommen auf 1[k] Anilinöl 550[g] Schwefelkupfer, entsprechend 100[g] metallischem Kupfer, zum Preis von 44 Pf.; diesen stehen jetzt gegenüber 0[g],055 vanadsaures Ammoniak (entsprechend 0[g],024 Vanadiummetall, mithin 4200 mal weniger als Kupfermetall), welche sich beim gegenwärtigen Preis von 80 Pf. für 1[g] dieses Vanadiumsalzes auf 4 Pf., somit auf den 11ten Theil der Ausgabe für das Schwefelkupfer berechnen. Zur Zeit der allerersten Versuche mit Vanadanilinschwarz, da die Vanadverbindungen noch 3 mal so hoch im Preis standen als das Gold, betrug die Ersparniß gegenüber dem Schwefelkupfer schon 50 Proc.

Betreffend die Auswahl der zu Gebot stehenden Vanadiumsalze, so hat sich der Verfasser zunächst der Chlorverbindung bedient. Dieselbe stellt im wasserfreien Zustande eine dunkelrothe, rauchende Flüssigkeit vor, welche sehr begierig Wasser aufnimmt und höchstens 29 Proc. Vanadium (3[g],45 entsprechen also 1[g] Metall) enthält. — Das vanadsaure Ammoniak NH_4O,VO_3 ist ein schweres Pulver von schmutzig gelber Farbe und enthält 43,6 Procent Vanadium (2[g],3 entsprechen 1[g] Metall). — Das zweifach vanadsaure Ammoniak $2(NH_4O,VO_3)+V_2O_5$ kommt in schönen, orangefarbigen, an der Luft unveränderlichen Krystallen vor und dürfte deshalb, weil leichter rein zu erhalten, besondere Beachtung verdienen. Uebrigens hat es sich gezeigt, daß unreine Vanadiumverbindungen sogar noch wirksamer sind als die reinen. Das

saure Ammoniaksalz enthält 49 Proc. Vanadium, oder $2^g,04$ Salz entsprechen 1^g Metall. [1] — Die alkalischen Vanadverbindungen sind im Allgemeinen schwer löslich in Wasser; will man sie verwenden, so müssen sie zuvor mit verdünnter Salzsäure behandelt und durch reducirende Substanzen in eine niedrigere Chlorverbindung übergeführt werden. Z. B. für 3 Th. basisches Salz werden 12 bis 15 Th. Salzsäure vom spec. Gew. 1,1691, mit ihrem gleichen Volum Wasser verdünnt, genommen; hernach wird mit einer Mischung von 2 Th. Wasser und 1 Th. Glycerin (spec. Gew. 1,2390) reducirt und schließlich die klare blaue Lösung mit Wasser so gestellt, daß 1^l derselben 10^g Vanadiummetall entspricht.

Merkwürdig ist die Beobachtung, welche Witz bei concentrirteren Druckfarben gemacht hat. Je größer der Anilingehalt der letztern ist, desto geringer braucht der Vanadiumzusatz zu sein. Nimmt man statt 80^g Anilinsalz deren 90^g, so können am Vanadium ungefähr 25 Proc. abgebrochen werden; würde man dasselbe entsprechend dem Anilinsalz um den 8ten Theil vermehren, so würde vielmehr der Vanadiumgehalt der mit Stärke verdickten Druckfarbe zu groß ausfallen und es wäre eine Zersetzung der letztern zu befürchten. Das Verhältniß von Vanadium zu Anilinsalz berechnet sich in diesem Fall auf 1 : 93 000, zu Anilinöl auf 1 : 64 000, und die Ausgaben für Vanadium und Schwefelkupfer verhalten sich nunmehr wie 1 : 16,5. Läßt man aber den Anilingehalt der Druckfarbe constant, so hat man es je nach der Menge Vanadiumsalz, die man zufügen will, bis zu einem gewissen Grade in der Hand, die Entwicklung des Schwarz auf der Baumwolle beliebig zu verlangsamen oder zu beschleunigen. Wenn beispielsweise der Zusatz von 3^{cc} einer vorräthig gehaltenen Vanadsalzlösung zu 20^l Farbe genügt, um das Schwarz in der Hänge bei 25^0 in 1 Tag fertig entwickelt zu erhalten, so bedingt der Zusatz von $2^{cc},5$ ein Verhängen von 2 Tagen und der Zusatz von 2^{cc} ein solches von 3 Tagen. Läßt man ferner den Anilin- und den Vanadiumgehalt der Farbe constant, erhöht jedoch die Temperatur in der Hänge, so kann man auch auf diese Weise die Zeitdauer des Verhängens nach Belieben abkürzen.

Selbstverständlich wird das Vanadiumsalz erst nach dem Auskochen und vollständigen Erkalten der Druckfarbe beim letzten Passiren durch

[1] Es ist zu bemerken, daß diese Procentberechnungen nicht dem Bulletin de Mulhouse sondern dem Bulletin de Rouen (1876 S. 310) entnommen sind, welch letzteres dieselbe Abhandlung von Witz bringt, aber unter Zugrundelegung des richtigen Atomgewichtes, wie es Roscoë 1868 für das Vanadium zu 51,3 bestimmt hat, anstatt 68,55, wie Berzelius das Aequivalentgewicht dieses Metalles angegeben und der Bericht im Bulletin de Mulhouse angenommen hat. Kl.

das Sieb zugegeben. Trotz der minimalen Menge desselben hat Witz doch, auch nachdem er längst das Vanadanilinschwarz im Großen eingeführt, nie eine ungleiche Vertheilung des Vanadiumsalzes in der Farbe oder, dadurch bedingt, eine stellenweise ungleiche Entwicklung des Schwarz auf der Baumwolle beobachtet. Betreffs der Verdickungsmittel, so sind, wie beim Schwarz mit Schwefelkupfer, Dextrin, Gummi und dunkelgebrannte Stärke als solche zu vermeiden. Während jedoch bei Anwendung von Schwefelkupfer die genannten Verdickungsmittel ein absolut unbrauchbares Resultat liefern, so kann man dieselben, wenn es der Druck gewisser Muster geradezu verlangt, immerhin für das Vanadanilinschwarz verwenden, und damit, vorausgesetzt, daß man den Vanadiumgehalt ungefähr verzwanzigfacht, innerhalb 3 Tagen ein brauchbares Schwarz erzielen.

Das Schwefelkupfer diente in der alten Vorschrift zugleich als Blendung für den Drucker. Für das neue Schwarz bedarf es einer eigenen Blendfarbe. Witz verwendet hierfür das Methylviolett, ungefähr $0^g,3$ auf 1^l Druckfarbe, und erreicht damit zugleich den Vortheil, sich von dem Grad der sauren Reaction des angewendeten Anilinsalzes Rechenschaft geben zu können. Ist ein Ueberschuß von Säure vorhanden (in gewöhnlichem Anilinsalz 1 bis 3 Proc.), so wird die Druckfarbe durch das Methylviolett blau geblendet sein (vgl. 1874 214 312); um nun die Farbe haltbarer und für die Rakeln weniger gefährlich zu machen, so hat man nur vorsichtig mit Anilinöl oder Ammoniak zu neutralisiren, bis die Blendung schön rothviolett ist. Der Zusatz von Ammoniak vermehrt den ohnedies in der Druckfarbe vorhandenen Gehalt an Salmiak. Dieser hat sich übrigens, so wichtig er für die alte Vorschrift des Anilinschwarz erscheinen mochte, für das Vanadiumschwarz als überflüssig erwiesen, insbesondere wenn in der Hänge der richtige Feuchtigkeitsgrad eingehalten wird. Für die Combination von Anilinschwarz mit Bleiorange kann diese Entbehrlichkeit des Salmiaks beim Drucken nur von Vortheil sein.

Das Vanadiumanilinschwarz läßt sich überhaupt für alle bisher in Anilinschwarz ausgeführten Artikel mit Vortheil benutzen; namentlich erträgt es nach vorhergegangenem Oxydiren die Operation des Dämpfens, liefert ein schönes sattes Schwarz, ohne besondere Neigung zum Nachgrünen, gibt einen reinen, saubern Druck, greift das Gewebe, die Rakeln und Walzen nicht an, hält sich lange in der Farbküche, läßt sich leicht und sicher in der Fabrikation handhaben und kommt dabei nicht unwesentlich billiger zu stehen als ein Anilinschwarz mit Schwefelkupfer. Kl.

Verwendung des Nitroalizarins zu Dampffarben; von L. Stamm.

Ueber das Nitroalizarin, die Erfindung Strobel's, ist schon in diesem Journal, 1876 220 351 berichtet worden; im gleichen Jahre hat Rosenstiehl durch seine Untersuchungen (1876 222 472) den neuen Farbstoff als wirkliches Nitroalizarin festgestellt und dessen Anwendung in der Färberei studirt. L. Stamm veröffentlicht nunmehr im Bulletin de Mulhouse, 1877 S. 22 seine Versuche mit dem Nitroalizarin zunächst eine dem Alizarindampfroth entsprechende Dampffarbe herzustellen. Er hat auf diesem Wege ein Roth-Orange auf Baumwolle erhalten, welches sein volles Leben erst durch das Seifen gewinnt, indem es nach dem blosen Waschen in Wasser ziemlich trüb aussieht. Auf geölten Stoff gedruckt, kommt dieses Orange nach dem Seifen fast einem Bleiorange gleich. Die Druckfarbe verlangt einen genügenden Zusatz von Essigsäure, um die Bildung des Farblackes vor dem Aufdrucken zu verhindern. Essigsaurer Kalk, in geringer Menge zugefügt, erhöht, ein Ueberschuß desselben vermindert die Lebhaftigkeit der Nüance. Ein Zusatz von Oel zu der in Stärke verdickten Druckfarbe wirkt vortheilhaft. Die Intensität der Farbe wächst bis zu einem gewissen Punkt mit der Menge des verwendeten Thonerdemordants, ein Ueberschuß des letztern schwächt die Nüance ab. Nimmt man salpetersaure Thonerde als Mordant, so erhält man zwar ein dunkleres, aber auch ein rötheres und weniger reines Orange als mit essigsaurer Thonerde. Hiernach hat Stamm mit folgenden zwei Verhältnissen die besten Resultate erzielt:

l
1,0 Nitroalizarin (15 procentig)
0,5 Essigsäure
0,1 essigsaurer Kalk (spec. Gew. 1,1415)
0,25 essigsaure Thonerde (spec. Gew. 1,1152),

oder auch

l
1,0 Nitroalizarin
0,5 Essigsäure
0,15 essigsaurer Kalk
0,25 salpetersaure Thonerde (spec. Gew. 1,1598).

Gibt man einer dieser beiden Vorschriften einen Zusatz von 150 bis 200g rothem Blutlaugensalz, so resultirt ein seifenechtes Braun. Die doppelte Menge rothes Blutlaugensalz nähert das Braun einem Schwarz, welches jedoch in der Seife zu einem Braun abgeschwächt wird.

Mit holzsaurem Eisen als Mordant gibt das Nitroalizarin nur ein trübes, schmutziges Violett, das zwar durch Zusatz von essigsaurem Kalk

mehr in Grau spielt, aber immer noch eine matte, unbrauchbare Nüance vorstellt.

Mit 0,5 bis 0¹,6 essigsaurem Chromoxyd vom spec. Gew. 1,0740 auf 1¹ Nitroalizarin erhält man ein Granatroth, welches durch beliebigen Zusatz von rothem blausaurem Kali in ein beliebig nüancirtes Braun übergeführt werden kann.

Besonders hervorzuheben ist die große Echtheit der mit Nitroalizarin gewonnenen Farben nicht blos gegenüber der Seife, sondern auch gegenüber dem Chlor. Ein fertiger Probefleck, 10 bis 12 Stunden in eine basische Chlorkalklösung vom spec. Gew. 1,0431 eingelegt, wird dadurch kaum verändert. Nur wenn die Chlorkalklösung gleichzeitig mit Säure versetzt wird, wirkt dieselbe zerstörend auf das Alizarinorange ein. Diese große Solidität, verbunden mit der Schönheit und Lebhaftigkeit des Alizarinorange, dürfte nach Stamm's Urtheil dem Nitroalizarin sicheren Eingang in die Druckfabriken verschaffen. Kl.

Deutsches Patentgesetz.

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preußen ꝛc. verordnen im Namen des Deutschen Reichs, nach erfolgter Zustimmung des Bundesraths und des Reichstags, was folgt:

Erster Abschnitt.

Patentrecht.

§ 1. Patente werden ertheilt für neue Erfindungen, welche eine gewerbliche Verwerthung gestatten.

Ausgenommen sind:

1. Erfindungen, deren Verwerthung den Gesetzen oder guten Sitten zuwiderlaufen würde;
2. Erfindungen von Nahrungs-, Genuß- und Arzneimitteln, sowie von Stoffen, welche auf chemischem Wege hergestellt werden, soweit die Erfindungen nicht ein bestimmtes Verfahren zur Herstellung der Gegenstände betreffen.

§ 2. Eine Erfindung gilt nicht als neu, wenn sie zur Zeit der auf Grund dieses Gesetzes erfolgten Anmeldung in öffentlichen Druckschriften bereits derart beschrieben oder im Inlande bereits so offenkundig benutzt ist, daß danach die Benutzung durch andere Sachverständige möglich erscheint.

§ 3. Auf die Ertheilung des Patentes hat derjenige Anspruch, welcher die Erfindung zuerst nach Maßgabe dieses Gesetzes angemeldet hat.

Ein Anspruch des Patentsuchers auf Ertheilung des Patentes findet nicht statt, wenn der wesentliche Inhalt seiner Anmeldung den Beschreibungen, Zeichnungen, Modellen, Geräthschaften oder Einrichtungen eines Anderen oder einem von diesem

angewendeten Verfahren ohne Einwilligung desselben entnommen und von dem letztern aus diesem Grunde Einspruch erhoben ist.

§ 4. Das Patent hat die Wirkung, daß Niemand befugt ist, ohne Erlaubniß des Patentinhabers den Gegenstand der Erfindung gewerbsmäßig herzustellen, in Verkehr zu bringen oder feilzuhalten.

Bildet ein Verfahren, eine Maschine oder eine sonstige Betriebsvorrichtung, ein Werkzeug oder ein sonstiges Arbeitsgeräth den Gegenstand der Erfindung, so hat das Patent außerdem die Wirkung, daß Niemand befugt ist, ohne Erlaubniß des Patentinhabers das Verfahren anzuwenden oder den Gegenstand der Erfindung zu gebrauchen.

§ 5. Die Wirkung des Patentes tritt gegen denjenigen nicht ein, welcher bereits zur Zeit der Anmeldung des Patentinhabers im Inlande die Erfindung in Benutzung genommen oder die zur Benutzung erforderlichen Veranstaltungen getroffen hatte.

Die Wirkung des Patentes tritt ferner insoweit nicht ein, als die Erfindung nach Bestimmung des Reichskanzlers für das Heer oder für die Flotte oder sonst im Interesse der öffentlichen Wohlfahrt benutzt werden soll. Doch hat der Patentinhaber in diesem Falle gegenüber dem Reiche oder dem Staate, welcher in seinem besondern Interesse die Beschränkung des Patentes beantragt hat, Anspruch auf angemessene Vergütung, welche in Ermangelung einer Verständigung im Rechtswege festgesetzt wird.

Auf Einrichtungen an Fahrzeugen, welche nur vorübergehend in das Inland gelangen, erstreckt sich die Wirkung des Patentes nicht.

§ 6. Der Anspruch auf Ertheilung des Patentes und das Recht aus dem Patente gehen auf die Erben über. Der Anspruch und das Recht können beschränkt oder unbeschränkt durch Vertrag oder durch Verfügung von Todeswegen auf Andere übertragen werden.

§ 7. Die Dauer des Patentes ist fünfzehn Jahre; der Lauf dieser Zeit beginnt mit dem auf die Anmeldung der Erfindung folgenden Tage. Bezweckt eine Erfindung die Verbesserung einer andern zu Gunsten des Patentsuchers durch ein Patent geschützten Erfindung, so kann dieser die Ertheilung eines Zusatzpatentes nachsuchen, welches mit dem Patente für die ältere Erfindung sein Ende erreicht.

§ 8. Für jedes Patent ist bei der Ertheilung eine Gebühr von 30 Mark zu entrichten.

Mit Ausnahme der Zusatzpatente (§ 7) ist außerdem für jedes Patent mit Beginn des zweiten und jeden folgenden Jahres der Dauer eine Gebühr zu entrichten, welche das erste Mal 50 Mark beträgt und weiterhin jedes Jahr um 50 Mark steigt.

Einem Patentinhaber, welcher seine Bedürftigkeit nachweist, können die Gebühren für das erste und zweite Jahr der Dauer des Patentes bis zum dritten Jahre gestundet und, wenn das Patent im dritten Jahre erlischt, erlassen werden.

§ 9. Das Patent erlischt, wenn der Patentinhaber auf dasselbe verzichtet, oder wenn die Gebühren nicht spätestens drei Monate nach der Fälligkeit gezahlt werden.

§ 10. Das Patent wird für nichtig erklärt, wenn sich ergibt:

1. daß die Erfindung nach §§ 1 und 2 nicht patentfähig war;
2. daß der wesentliche Inhalt der Anmeldung den Beschreibungen, Zeichnungen, Modellen, Geräthschaften oder Einrichtungen eines Andern oder einem von diesem angewendeten Verfahren ohne Einwilligung desselben entnommen war.

§ 11. Das Patent kann nach Ablauf von drei Jahren zurückgenommen werden:

1. wenn der Patentinhaber es unterläßt, im Inlande die Erfindung in angemessenem Umfange zur Ausführung zu bringen, oder doch Alles zu thun, was erforderlich ist, um diese Ausführung zu sichern;

2. wenn im öffentlichen Interesse die Ertheilung der Erlaubniß zur Benutzung der Erfindung an Andere geboten erscheint, der Patentinhaber aber gleichwohl sich weigert, diese Erlaubniß gegen angemessene Vergütung und genügende Sicherstellung zu ertheilen.

§ 12. Wer nicht im Inlande wohnt, kann den Anspruch auf die Ertheilung eines Patentes und die Rechte aus dem letztern nur geltend machen, wenn er im Inlande einen Vertreter bestellt hat. Der letztere ist zur Vertretung in dem nach Maßgabe dieses Gesetzes stattfindenden Verfahren, sowie in den das Patent betreffenden bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten befugt. Für die in solchen Rechtsstreitigkeiten gegen den Patentinhaber anzustellenden Klagen ist das Gericht zuständig, in dessen Bezirk der Vertreter seinen Wohnsitz hat, in Ermangelung eines solchen das Gericht, in dessen Bezirk das Patentamt seinen Sitz hat.

Zweiter Abschnitt.

Patentamt.

§ 13. Die Ertheilung, die Erklärung der Nichtigkeit und die Zurücknahme der Patente erfolgt durch das Patentamt.

Das Patentamt hat seinen Sitz in Berlin. Es besteht aus mindestens drei ständigen Mitgliedern, einschließlich des Vorsitzenden, und aus nicht ständigen Mitgliedern. Die Mitglieder werden vom Kaiser, die übrigen Beamten vom Reichskanzler ernannt. Die Ernennung der ständigen Mitglieder erfolgt auf Vorschlag des Bundesraths, und zwar, wenn sie im Reichs- oder Staatsdienste ein Amt bekleiden, auf die Dauer dieses Amtes, andern Falls auf Lebenszeit; die Ernennung der nicht ständigen Mitglieder erfolgt auf fünf Jahre. Von den ständigen Mitgliedern müssen mindestens drei die Befähigung zum Richteramte oder zum höhern Verwaltungsdienste besitzen, die nicht ständigen Mitglieder müssen in einem Zweige der Technik sachverständig sein. Auf die nicht ständigen Mitglieder finden die Bestimmungen in § 16 des Gesetzes betreffend die Rechtsverhältnisse der Reichsbeamten vom 31. März 1873 keine Anwendung.

§ 14. Das Patentamt besteht aus mehrern Abtheilungen. Dieselben werden im Voraus auf mindestens ein Jahr gebildet. Ein Mitglied kann mehrern Abtheilungen angehören.

Die Beschlußfähigkeit der Abtheilungen ist, wenn es sich um die Ertheilung eines Patentes handelt, durch die Anwesenheit von mindestens drei Mitgliedern bedingt, unter welchen sich zwei nicht ständige Mitglieder befinden müssen.

Für die Entscheidungen über die Erklärung der Nichtigkeit und über die Zurücknahme von Patenten wird eine besondere Abtheilung gebildet. Die Entscheidungen derselben erfolgen in der Besetzung von zwei Mitgliedern, einschließlich des Vorsitzenden, welche die Befähigung zum Richteramt oder zum höhern Verwaltungsdienst besitzen, und drei sonstigen Mitgliedern. Zu andern Beschlüssen genügt die Anwesenheit von drei Mitgliedern.

Die Bestimmungen der Civilproceßordnung über Ausschließung und Ablehnung der Gerichtspersonen finden entsprechende Anwendung.

Zu den Berathungen können Sachverständige, welche nicht Mitglieder sind, zugezogen werden; dieselben dürfen an den Abstimmungen nicht theilnehmen.

§ 15. Die Beschlüsse und die Entscheidungen der Abtheilungen erfolgen im Namen des Patentamtes; sie sind mit Gründen zu versehen, schriftlich auszufertigen und allen Betheiligten von Amtswegen zuzustellen.

Zustellungen, welche den Lauf von Fristen bedingen, erfolgen durch die Post mittels eingeschriebenen Briefes gegen Empfangschein. Kann eine Zustellung im Inlande nicht erfolgen, so wird sie von den damit beauftragten Beamten des Patentamtes durch Aufgabe zur Post nach Maßgabe der §§ 161, 175 der Civilproceßordnung bewirkt.

Gegen die Beschlüsse des Patentamtes findet die Beschwerde statt.

Wird der Beschluß einer Abtheilung des Patentamtes im Wege der Beschwerde angefochten, so erfolgt die Beschlußfassung über diese Beschwerde durch eine andere Abtheilung oder durch mehrere Abtheilungen gemeinsam.

An der Beschlußfassung darf kein Mitglied theilnehmen, welches bei dem angefochtenen Beschlusse mitgewirkt hat.

§ 17. Die Bildung der Abtheilungen, die Bestimmung ihres Geschäftskreises, die Formen des Verfahrens und der Geschäftsgang des Patentamtes werden, insoweit dieses Gesetz nicht Bestimmungen darüber trifft, durch Kaiserliche Verordnung unter Zustimmung des Bundesraths geregelt.

§ 18. Das Patentamt ist verpflichtet, auf Ersuchen der Gerichte über Fragen, welche Patente betreffen, Gutachten abzugeben. Im Uebrigen ist dasselbe nicht befugt, ohne Genehmigung des Reichskanzlers außerhalb seines gesetzlichen Geschäftskreises Beschlüsse zu fassen oder Gutachten abzugeben.

§ 19. Bei dem Patentamte wird eine Rolle geführt, welche den Gegenstand und die Dauer der ertheilten Patente, sowie den Namen und Wohnort der Patentinhaber und ihrer bei Anmeldung der Erfindung etwa bestellten Vertreter angibt. Der Anfang, der Ablauf, das Erlöschen, die Erklärung der Nichtigkeit und die Zurücknahme der Patente sind, unter gleichzeitiger Bekanntmachung durch den Reichsanzeiger, in der Rolle zu vermerken.

Tritt in der Person des Patentinhabers oder seines Vertreters eine Aenderung ein, so wird dieselbe, wenn sie in beweisender Form zur Kenntniß des Patentamtes gebracht ist, ebenfalls in der Rolle vermerkt und durch den Reichsanzeiger veröffentlicht. So lange dieses nicht geschehen ist, bleiben der frühere Patentinhaber und sein früherer Vertreter nach Maßgabe dieses Gesetzes berechtigt und verpflichtet.

Die Einsicht der Rolle, der Beschreibungen, Zeichnungen, Modelle und Probestücke, auf Grund deren die Ertheilung der Patente erfolgt ist, steht, soweit es sich nicht um ein im Namen der Reichsverwaltung für die Zwecke des Heeres oder der Flotte genommenes Patent handelt, jedermann frei.

Das Patentamt veröffentlicht die Beschreibungen und Zeichnungen, soweit deren Einsicht jedermann freisteht, in ihren wesentlichen Theilen durch ein amtliches Blatt. In dasselbe sind auch die Bekanntmachungen aufzunehmen, welche durch den Reichsanzeiger nach Maßgabe dieses Gesetzes erfolgen müssen.

Dritter Abschnitt.

Verfahren in Patentsachen.

§ 20. Die Anmeldung einer Erfindung behufs Ertheilung eines Patentes geschieht schriftlich bei dem Patentamte. Für jede Erfindung ist eine besondere Anmeldung erforderlich. Die Anmeldung muß den Antrag auf Ertheilung des Patentes enthalten und in dem Antrage den Gegenstand, welcher durch das Patent geschützt werden soll, genau bezeichnen. In einer Anlage ist die Erfindung dergestalt zu beschreiben, daß danach die Benutzung derselben durch andere Sachverständige möglich erscheint. Auch sind die erforderlichen Zeichnungen, bildlichen Darstellungen, Modelle und Probestücke beizufügen.

Das Patentamt erläßt Bestimmungen über die sonstigen Erfordernisse der Anmeldung.

Bis zu der Bekanntmachung der Anmeldung sind Abänderungen der darin enthaltenen Angaben zulässig. Gleichzeitig mit der Anmeldung sind für die Kosten des Verfahrens 20 Mark zu zahlen.

§ 21. Ist durch die Anmeldung den vorgeschriebenen Anforderungen nicht genügt, so verlangt das Patentamt von dem Patentsucher unter Bezeichnung der Mängel deren Beseitigung innerhalb einer bestimmten Frist. Wird dieser Aufforderung innerhalb der Frist nicht genügt, so ist die Anmeldung zurückzuweisen.

§ 22. Erachtet das Patentamt die Anmeldung für gehörig erfolgt und die Ertheilung eines Patentes nicht für ausgeschlossen, so verfügt es die Bekanntmachung der Anmeldung. Mit der Bekanntmachung treten für den Gegenstand der Anmeldung zu Gunsten des Patentsuchers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein (§§ 4, 5).

Ist das Patentamt der Ansicht, daß eine nach §§ 1 und 2 patentfähige Erfindung nicht vorliegt, so weist es die Anmeldung zurück.

§ 23. Die Bekanntmachung der Anmeldung geschieht in der Weise, daß der Name des Patentsuchers und der wesentliche Inhalt des in seiner Anmeldung enthaltenen Antrages durch den Reichsanzeiger einmal veröffentlicht wird. Gleichzeitig ist die Anmeldung mit sämmtlichen Beilagen bei dem Patentamte zur Einsicht für jedermann auszulegen. Mit der Veröffentlichung ist die Anzeige zu verbinden, daß der Gegenstand der Anmeldung einstweilen gegen unbefugte Benutzung geschützt sei.

Handelt es sich um ein im Namen der Reichsverwaltung für die Zwecke des Heeres oder der Flotte nachgesuchtes Patent, so unterbleibt die Auslegung der Anmeldung und ihrer Beilagen.

§ 24. Nach Ablauf von acht Wochen, seit dem Tage der Veröffentlichung (§ 23), hat das Patentamt über die Ertheilung des Patentes Beschluß zu fassen. Bis dahin kann gegen die Ertheilung bei dem Patentamte Einspruch erhoben werden. Der Einspruch muß schriftlich erfolgen und mit Gründen versehen sein. Er kann nur auf die Behauptung, daß die Erfindung nicht neu sei, oder daß die Voraussetzung des § 3 Absatz 2 vorliege, gestützt werden.

Vor der Beschlußfassung kann das Patentamt die Ladung und Anhörung der Betheiligten, sowie die Begutachtung des Antrages durch geeignete, in einem Zweige der Technik sachverständige Personen und sonstige zur Aufklärung der Sache erforderliche Ermittelungen anordnen.

§ 25. Gegen den Beschluß, durch welchen die Anmeldung zurückgewiesen wird, kann der Patentsucher, und gegen den Beschluß, durch welchen über die Ertheilung des Patentes entschieden wird, der Patentsucher oder der Einsprechende binnen vier Wochen nach der Zustellung Beschwerde einlegen. Mit der Einlegung der Beschwerde sind für die Kosten des Beschwerdeverfahrens 20 Mark zu zahlen; erfolgt die Zahlung nicht, so gilt die Beschwerde als nicht erhoben.

Auf das Verfahren findet § 24 Absatz 2 Anwendung.

§ 26. Ist die Ertheilung des Patentes endgiltig beschlossen, so erläßt das Patentamt darüber durch den Reichsanzeiger eine Bekanntmachung und fertigt demnächst für den Patentinhaber eine Urkunde aus.

Wird das Patent versagt, so ist dies ebenfalls bekannt zu machen. Mit der Versagung gelten die Wirkungen des einstweiligen Schutzes als nicht eingetreten.

§ 27. Die Einleitung des Verfahrens wegen Erklärung der Nichtigkeit oder wegen Zurücknahme des Patentes erfolgt nur auf Antrag. Im Falle des § 10 Nr. 2 ist nur der Verletzte zu dem Antrage berechtigt. Der Antrag ist schriftlich an das Patentamt zu richten und hat die Thatsachen anzugeben, auf welche er gestützt wird.

§ 28. Nachdem die Einleitung des Verfahrens verfügt ist, fordert das Patentamt den Patentinhaber unter Mittheilung des Antrages auf, sich über denselben binnen vier Wochen zu erklären.

Erklärt der Patentinhaber binnen der Frist sich nicht, so kann ohne Ladung und Anhörung der Betheiligten sofort nach dem Antrage entschieden und bei dieser Entscheidung jede von dem Antragsteller behauptete Thatsache für erwiesen angenommen werden.

§ 29. Widerspricht der Patentinhaber rechtzeitig, oder wird im Falle des § 28 Absatz 2 nicht sofort nach dem Antrage entschieden, so trifft das Patentamt, und zwar im erstern Falle unter Mittheilung des Widerspruchs an den Antragsteller, die zur Aufklärung der Sache erforderlichen Verfügungen. Es kann die Vernehmung von Zeugen und Sachverständigen anordnen. Auf dieselben finden die Vorschriften der Civilproceßordnung entsprechende Anwendung. Die Beweisverhandlungen sind unter Zuziehung eines beeidigten Protokollführers aufzunehmen.

Die Entscheidung erfolgt nach Ladung und Anhörung der Betheiligten.

Wird die Zurücknahme des Patentes auf Grund des § 11 Nr. 2 beantragt, so muß der diesem Antrag entsprechenden Entscheidung eine Androhung der Zurücknahme unter Angabe von Gründen und unter Festsetzung einer angemessenen Frist vorausgehen.

§ 30. In der Entscheidung (§§ 28, 29) hat das Patentamt nach freiem Ermessen zu bestimmen, zu welchen Antheilen die Kosten des Verfahrens den Betheiligten zur Last fallen.

§ 31. Die Gerichte sind verpflichtet, dem Patentamte Rechtshilfe zu leisten. Die Festsetzung einer Strafe gegen Zeugen und Sachverständige, welche nicht erscheinen oder ihre Aussage oder deren Beeidigung verweigern, sowie die Vorführung eines nicht erschienenen Zeugen, erfolgt auf Ersuchen durch die Gerichte.

§ 32. Gegen die Entscheidung des Patentamtes (§§ 28, 29) ist die Berufung zulässig. Die Berufung geht an das Reichs-Oberhandelsgericht. Sie ist binnen sechs Wochen nach der Zustellung bei dem Patentamte schriftlich anzumelden und zu begründen.

Durch das Urtheil des Gerichtshofes ist nach Maßgabe des § 30 auch über die Kosten des Verfahrens zu bestimmen.

Im Uebrigen wird das Verfahren vor dem Gerichtshofe durch ein Regulativ bestimmt, welches von dem Gerichtshofe zu entwerfen ist und durch Kaiserliche Verordnung unter Zustimmung des Bundesraths festgestellt wird.

§ 33. In Betreff der Geschäftssprache vor dem Patentamte finden die Bestimmungen des Gerichtsverfassungsgesetzes über die Gerichtssprache entsprechende Anwendung. Eingaben, welche nicht in deutscher Sprache abgefaßt sind, werden nicht berücksichtigt.

Vierter Abschnitt.

Strafen und Entschädigung.

§ 34. Wer wissentlich den Bestimmungen der §§ 4 und 5 zuwider eine Erfindung in Benutzung nimmt, wird mit Geldstrafe bis zu fünftausend Mark oder mit Gefängniß bis zu einem Jahre bestraft und ist dem Verletzten zur Entschädigung verpflichtet.

Die Strafverfolgung tritt nur auf Antrag ein.

§ 35. Erfolgt die Verurtheilung im Strafverfahren, so ist dem Verletzten die Befugniß zuzusprechen, die Verurtheilung auf Kosten des Verurtheilten öffentlich bekannt zu machen. Die Art der Bekanntmachung, sowie die Frist zu derselben ist im Urtheil zu bestimmen.

§ 36. Statt jeder aus diesem Gesetze entspringenden Entschädigung kann auf Verlangen des Beschädigten neben der Strafe auf eine an ihn zu erlegende Buße bis zum Betrage von zehntausend Mark erkannt werden. Für diese Buße haften die zu derselben Verurtheilten als Gesammtschuldner.

Eine erkannte Buße schließt die Geltendmachung eines weitern Entschädigungsanspruchs aus.

§ 37. Die im § 12 des Gesetzes, betreffend die Errichtung eines obersten Gerichtshofes für Handelssachen, vom 12. Juni 1869 geregelte Zuständigkeit des Reichs-Oberhandelsgerichts wird auf diejenigen bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten ausgedehnt, in welchen durch die Klage ein Anspruch auf Grund der Bestimmungen dieses Gesetzes geltend gemacht wird.

§ 38. Die Klagen wegen Verletzung des Patentrechtes verjähren rücksichtlich jeder einzelnen dieselbe begründenden Handlung in drei Jahren.

§ 39. Darüber, ob ein Schaden entstanden ist, und wie hoch sich derselbe beläuft, entscheidet das Gericht unter Würdigung aller Umstände nach freier Ueberzeugung.

§ 40. Mit Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Mark oder mit Haft wird bestraft:

1. wer Gegenstände oder deren Verpackung mit einer Bezeichnung versieht, welche geeignet ist, den Irrthum zu erregen, daß die Gegenstände durch ein Patent nach Maßgabe dieses Gesetzes geschützt seien;
2. wer in öffentlichen Anzeigen, auf Aushängeschildern, auf Empfehlungskarten oder in ähnlichen Kundgebungen eine Bezeichnung anwendet, welche geeignet ist, den Irrthum zu erregen, daß die darin erwähnten Gegenstände durch ein Patent nach Maßgabe dieses Gesetzes geschützt seien.

Fünfter Abschnitt.

Uebergangsbestimmungen.

§ 41. Die auf Grund landesgesetzlicher Bestimmungen zur Zeit bestehenden Patente bleiben nach Maßgabe dieser Bestimmungen bis zu ihrem Ablauf in Kraft; eine Verlängerung ihrer Dauer ist unzulässig.

§ 42. Der Inhaber eines bestehenden Patentes (§ 41) kann für die dadurch geschützte Erfindung die Ertheilung eines Patentes nach Maßgabe dieses Gesetzes beanspruchen. Die Prüfung der Erfindung unterliegt dann dem durch dieses Gesetz vorgeschriebenen Verfahren. Die Ertheilung des Patentes ist zu versagen, wenn vor der Beschlußfassung über die Ertheilung der Inhaber eines andern für dieselbe Erfindung bestehenden Patentes (§ 41) die Ertheilung des Patentes beansprucht oder gegen die Ertheilung Einspruch erhebt. Wegen mangelnder Neuheit ist die Ertheilung des Patentes nur dann zu versagen, wenn die Erfindung zur Zeit, als sie im Inlande zuerst einen Schutz erlangte, im Sinne des § 2 nicht mehr neu war.

Mit der Ertheilung eines Patentes nach Maßgabe dieses Gesetzes erlöschen die für dieselbe Erfindung bestehenden Patente (§ 41), soweit der Inhaber des neuen Patentes deren Inhaber ist. Soweit dieses nicht der Fall ist, treten die gesetzlichen

Wirkungen des neuen Patentes in dem Geltungsbereiche der bestehenden Patente erst mit dem Ablaufe der letztern ein.

§ 43. Auf die gesetzliche Dauer eines nach Maßgabe des § 42 ertheilten Patentes wird die Zeit in Anrechnung gebracht, während deren die Erfindung nach dem ältesten der bestehenden Patente im Inlande bereits geschützt gewesen ist. Der Patentinhaber ist für die noch übrige Dauer des Patentes zur Zahlung der gesetzlichen Gebühren (§ 8) verpflichtet; der Fälligkeitstag und der Jahresbetrag der Gebühren wird nach dem Zeitpunkte bestimmt, mit welchem die Erfindung im Inlande zuerst einen Schutz erlangt hat.

§ 44. Durch die Ertheilung eines Patentes nach Maßgabe des § 42 werden diejenigen, welche die Erfindung zur Zeit der Anmeldung derselben ohne Verletzung eines Patentrechtes bereits in Benutzung genommen oder die zur Benutzung erforderlichen Veranstaltungen getroffen hatten, in dieser Benutzung nicht beschränkt.

§ 45. Dieses Gesetz tritt mit dem 1. Juli 1877 in Kraft.

Miscellen.

Einschienen-Eisenbahn in Californien.

Am 24. November 1876 wurde in Norfolk (Staat Californien in Nordamerika) eine Bahn eröffnet, welche selbst die billigsten Schmalspurbahnen an Einfachheit übertrifft und angeblich nur 10 000 M. für 1km kosten soll. Der ganze Oberbau besteht aus einem mit Bretern gefügten Holzprisma, 400mm hoch und 700mm breit an der Basis, auf dessen Spitze die einzige Tragschiene liegt. Die Wagen haben nur 2 Räder hinter einander, die Kästen hängen auf beiden Seiten herab und die Passagiere sitzen an den äußern Längswänden einander gegenüber. In ähnlicher Weise ist die Locomotive construirt; doch ist wohl anzunehmen, daß außer den Tragrädern Wagen und Maschine auch noch horizontale Führungsräder haben, ähnlich wie die Le Roy-Stone's Einschienenbahn (*1876 222 408). Nach einem Berichte des San Francisco Examiner ging die Probefahrt vortrefflich von statten, und die Waggons zeigten sich, aus leicht begreiflichen Gründen, um so stabiler, je rascher der Zug fuhr. H.

Fahrcontrolapparat für Lohnwagen.

Eine Maschine, um — wie das Scientific American sich ausdrückt — Kutscher ehrlich zu machen, Erfindung eines Oesterreichers, L. von Horen, ist kürzlich in New-York eingeführt worden. Der Apparat verhindert einerseits den Kutscher, das Fahrgeld für sich zu behalten, anderseits zeigt er dem Passagier die Benutzungsdauer des Wagens an, welche mit 50 Cents (etwa 2 M.) pro Stunde oder jede Fahrt unter einer Stunde berechnet wird.

Zu diesem Zwecke ist auf dem Dache des Wagens, hinter dem Bocke, ein drehbares Gehäuse angebracht, das vorn ein doppelt eingetheiltes Zifferblatt, rückwärts einen verschlossenen Zeigerapparat, auf der Unterseite eine gewöhnliche Uhr und oben, an einer dünnen Stange befestigt, eine Scheibe mit der Aufschrift „to hire“ — zu vermiethen — trägt.

Sobald ein Passagier einsteigt, muß dieses Signal dadurch eingezogen werden, daß der Kutscher den ganzen Apparat auf dessen Zapfen verdreht; hierdurch bekommt der Passagier durch einen Ausschnitt in der Wagendecke die Uhr zu Gesicht, nach welcher er seine Fahrdauer berechnen muß; es soll hierdurch der Passagier veranlaßt werden, unter allen Umständen das Einziehen des Signales „to hire“ zu verlangen. Sobald dies nämlich geschehen, wird nun ein zweites Uhrwerk innerhalb des Apparates,

das bis jetzt stillgestanden hatte, in Bewegung gesetzt und so an dem einen Zeiger des vordern, doppelt eingetheilten Zifferblattes die Benutzungsdauer markirt. Den zweiten Zeiger desselben, welcher auf eine Scale, nach Dollar und Cents eingetheilt, einspielt, verstellt der Kutscher zu seiner eigenen Controle, sobald er das Fahrgeld erhalten hat; die maschinelle Controle wird aber dadurch vervollständigt, daß beim Rückdrehen des Apparates auf das Standsignal, der Zeiger des rückwärtigen Zifferblattes eine Theilung vorwärts schreitet. Am Abend sieht der Controlor zunächst an dieser die Zahl der Fahrten, welche mindestens zu 50 Cents eingegangen sein müssen, während er an dem Zifferblatt des intermittirenden Uhrwerkes die actuelle Fahrzeit ablest.

Ueber das Härten der Münzstempel.

In einer Versammlung der Abtheilung für Mechanik des Polytechnischen Vereines in München machte Münzdirector F. X. v. Haindl eingehendere Mittheilungen über das Härten der Münzstempel. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1877 S. 124.)

Gute und haltbare Prägstempel sind für die Münzanstalten eine Lebensfrage, daher von letztern alles aufgeboten wird, sich den dazu geeigneten Stahl zu verschaffen, was dessenungeachtet nicht immer gelingt. Der zu Münzstempeln verwendete Stahl darf beim Härten nicht zerspringen, darf sich beim Prägen nicht setzen und soll bei einer großen Härte doch eine gewisse Elasticität besitzen, um bei dem sich so oft wiederholten Drucke auf die Münzplatten keine Sprünge zu erhalten. Die erste Bedingung für einen Münzstempelstahl ist demnach eine vollkommene Homogenität der Masse. Dann hat die Erfahrung gezeigt, daß ein sehr feinkörniger Stahl weniger tauglich ist als ein grobkörniger, und daß Gußstahl dem Cementstahl vorzuziehen ist. Eine sehr unangenehme Eigenschaft des Stahles ist für Münzstempel das Setzen, d. i. daß sich die Stempel nach längerm Gebrauche in der Mitte einsenken, ohne Sprünge zu erhalten, wodurch sie gänzlich unbrauchbar werden, weil sich das Gepräge nicht mehr ausdrückt. Die Ursache dieser Eigenschaft liegt darin, daß die Stahlmasse im Innern nicht ganz hart wird, sondern einen weichen Kern behält, was sich gezeigt hat, als man solche Stempel aus einander schlug. Einen wesentlichen Einfluß auf die Güte und Haltbarkeit der Münzstempel hat auch bei der Fabrikation die Art des wiederholten Ausglühens und die Methode des Einsetzens und des Härtens, welche nicht für jede Stahlsorte dieselbe sein darf, sondern sich nach den Eigenthümlichkeiten derselben richten muß, wozu viele Erfahrung und große Vorsicht nöthig ist. Als eigenthümliche Erscheinung bei gehärteten Stempeln wurden noch Fälle angeführt, daß Stempel, welche beim Härten vollkommen ausgehalten hatten und keine Spur eines Sprunges zeigten, nach 3 bis 4 Tagen plötzlich mit lautem Knall und solcher Gewalt in zwei Theile zersprangen, daß in einem Falle ein Arbeiter lebensgefährlich verletzt wurde und in dem andern Falle das eine Stück zum Fenster hinaus über eine breite Straße flog und das andere im Zimmer den Ofen einschlug. Es ist dies gewiß ein Beweis von der gewaltsamen Veränderung des Aggregatzustandes der Stahlmasse durch plötzliches Abkühlen im Wasser und der Spannung, welche die Molecüle unter sich noch behalten können.

Zur Beurtheilung der Dauer und Haltbarkeit der Stempel wurde mitgetheilt, wie viele Stücke von jeder Münzsorte im J. 1876 mit einem Paar Stempel im Durchschnitt geprägt wurden:

Gold	20	Mark	45 300	Stück
	10	„	39 200	„
Silber	5	„	470 000	„
	2	„	113 700	„
	1	„	54 750	„
	50	Pfennig	54 200	„
	20	„	35 500	„
Nickel	10	„	29 800	„
	5	„	36 300	„
Kupfer	2	„	34 400	„
	1	„	39 300	„

Bruchfestigkeit von Blechplatten.

Ueber die Variationen der Bruchfestigkeit von verschiedenen Punkten derselben Blechplatte (aus einem amerikanischen Eisenblechwalzwerke) hat Oberingenieur W. H. Shock der Vereinigten Staaten-Marine eine Reihe interessanter Versuche angestellt. Es wurden von den drei Seiten einer Blechplatte längs des Randes neben einander liegend eine Reihe von Probestücken abgeschnitten, und zwar Nr. 1, 2, 3 an der Schmalseite des Bleches, quer gegen die Walzrichtung, Nr. 4 bis 9 an der Langseite in der Walzrichtung, endlich Nr. 10 bis 12 an der zweiten Schmalseite, wieder quer gegen die Walzrichtung. Diese Proben wurden auf die Zerreißmaschine gebracht und ergaben folgende Resultate (k auf 1^{qmm}):

Nr.	Spec. Gew.	Bruchbelastung. k	Nr.	Spec. Gew.	Bruchbelastung. k
1	7,788	35,2	4	7,774	39,1
2	7,785	38,6	5	7,805	31,4
3	7,798	38,1	6	7,789	40,1
10	7,776	37,0	7	7,788	38,9
11	7,760	42,2	8	7,797	42,0
12	7,778	36,2	9	7,797	35,2.

Die große Verschiedenheit der Widerstandsfähigkeit verschiedener Theile desselben Bleches ist auffallend und berechtigt zur Vermuthung, daß die Verarbeitung des Materials keine vollkommene war. Bestätigt wird dies durch die eigenthümliche Erscheinung, daß grade die höchste Festigkeit in einem quer gegen die Faser gespannten Theile auftrat (Nr. 11), während die geringste sich bei Nr. 5 längs der Faserspannung zeigte. Wenn man diese extremen Fälle ausschließt, ergibt sich die mittlere Bruchfestigkeit

in der Walzrichtung mit 37^{k},06 auf 1^{qmm}
quer zur Walzrichtung „ 37^{k},02 „ „

also nahezu gleich, obwohl zahlreiche andere Versuche (speciell jene von Professor Bauschinger im mechanischen Laboratorium in München ausgeführte) nachgewiesen haben, daß diese Differenz bei Eisenblech mindestens 10 Proc., oft 20 und 30 Proc. beträgt.

Der Grund dieser Erscheinung scheint darin zu liegen, daß die amerikanischen Bleche weniger constant in einer Richtung durch die Walzen gehen, als dies in Europa geschieht, sowie endlich darin, daß dort am Rande nur sehr wenig zum Beschneiden zugegeben wird, und es mithin überhaupt die weniger durchgearbeiteten Stellen waren, welche zur Untersuchung kamen. P.

Ueber Manganbronze.

Eine zähe, hämmerbare Manganbronze von nahezu messinggelber Farbe bestand nach Gintl (Technische Blätter, 1877 S. 44) aus:

Kupfer	76,710
Mangan	16,147
Zink	5,490
Eisen	0,320
Zinn und Silicium	0,762
	99,429.

Die Zusammensetzung entspricht einer Legirung von 15 Th. Kupfer, 4 Th. Mangan und 1 Th. Zink.

Wieder aufgefundene Zinnerzlagerstätten.

Nach E. Charlon (Annales des Mines, 1876 t. 9 p. 119) sind in Toscana, bei dem Dorfe Lampiglia Maritima, in der Nähe des durch seinen Metallreichthum bekannten Monte Calvi, alte Zinnerzbaue aufgedeckt worden. Obgleich der Werth und die Nachhaltigkeit dieses Zinnsteins, welcher einen Gang von gegen 0^{m},2 Mächtigkeit

bildet und von zum Lias gehörenden Kalkspath und Limonit begleitet ist, noch nicht festgestellt wurde, so ist doch das Wiederauffinden dieser nachweislich zur Zeit der Etrusker ausgebeuteten Zinngruben bemerkenswerth. Es scheint sich hiernach die Ansicht zu bestätigen, daß zu jener Zeit die Bronze aus den directen Mischungen der zusammengehörigen Mineralien hergestellt wurde.

Nach Blanchard hatten zwei Proben dieses Zinnsteins folgende Zusammensetzung:

	I	II
Zinnoxyd	92,40	75,18
Eisenoxyd	3,94	4,00
Kohlensaurer Kalk .	3,34	19,64
Blei und Wismuth .	—	Spuren
	99,23	98,82
Metallisches Zinn .	72,40	58,90

Nach einem Bericht von Crozet (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1876 S. 443) findet sich unter dem Wasser der kleinen Bucht bei Truro (England) eine werthvolle Ablagerung von Seifenzinn, die von Schlamm und Sand bedeckt wird und auf dem felsigen Grund lagert. Nachdem die Ausbeutung dieses Vorkommens in verschiedenen Zeitperioden verfolgt, liegen gelassen und wieder aufgenommen worden, wurde sie 1843 aufgegeben, da die gewonnenen Resultate mit den Kosten nicht im Verhältniß standen. 1871 nahm man die Arbeiten mittels neuer Processe wieder auf, deren Erfolg ihren Werth bestätigte. Man untersuchte das Terrain zunächst mittels Bohrungen im offenen Meer, welche erwiesen, daß die Zinnerzablagerung unmittelbar auf dem Felsengrunde ruhte, eine abwechselnde Mächtigkeit von 0,45 bis $1^m,20$ besaß und in einer Höhe von 18^m mit Schlamm und Sandmassen bedeckt war. Die Bohrlöcher sollten $0^m,125$ Durchmesser haben; da sie aber auf die ganze Länge zu verrohren waren und es sehr schwer gewesen wäre, so weite Röhren nach dem Niederbringen wieder herauszuziehen, da der umhüllende Schlamm energisch anhaftete, so zog man Bohrlöcher von $0^m,075$ Weite vor. Die bei diesem verminderten Durchmesser durch die Sonde erhaltenen Proben waren genügend, um die Reichhaltigkeit der Lagerstätte darzuthun. Sie werden jetzt von einem am Strande $32^m,9$ tief niedergebrachten Schachte aus mit Erfolg ausgebeutet.

Ueber Siliciumverbindungen des Ferromangans; von Dr. G. Rosenthal in Ruhrort.

Auf einem englischen Werke wurden kürzlich nach einem neuen Verfahren Legirungen von Eisen und Mangan dargestellt, deren Zusammensetzung folgende ist:

	I	II	III	IV
Eisen	58,54	60,10	64,57	64,63
Mangan	30,14	28,89		
Silicium	9,755	8,812	6,723	4,576
Kohlenstoff	1,739	2,131	3,006	3,655
Schwefel	—	0,009		
Phosphor	0,051	0,048		

Legirung I wurde im Cupolofen eingeschmolzen und eine Probe genommen; dieselbe ergab:

Eisen	78,67
Mangan	15,32
Kohlenstoff . . .	4,950
Silicium	0,881.

Beinahe alles Silicium und die Hälfte des Mangans war also entfernt und Kohlenstoff aufgenommen worden. Auch äußerlich war die Veränderung wahrnehmbar. Während die ursprüngliche Substanz weich und bröckelig war und in Farbe und Textur manganreicherem Ferromangan nahe kam, zeigte die veränderte Substanz die Eigenschaften gewöhnlichen Spiegeleisens.

Zur Werthstellung des Cementes.

Die nach den Beschlüssen des Architectenvereines zu Berlin, des Vereines Berliner Bauinteressenten, des Berliner Baumarktes, des Deutschen Vereines für Fabrikation von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk und Cement, sowie des Vereines Deutscher Cementfabrikanten endgiltig festgestellten Normen für die einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandcement zeigen einige kleine Abweichungen von der Seite 417 d. Bd. eingerückten Lesart. Diese Normen sind durch die Buchhandlung von Carl Beelitz in Berlin (S. W., Oranienstraße 101) zu beziehen.

Ueber das Vorkommen des Zinkes im Thierkörper und in Pflanzen.

G. Lechartier und F. Bellamy (Comptes rendus, 1877 t. 84 p. 687) haben in einer Menschenleber, in mehrern Stücken Rindfleisch, in Hühnereiern, sowie in Weizen, Gerste, Mais, Bohnen und Wicken Zink nachgewiesen. Zweifelhaft blieb das Vorkommen von Zink in Runkelrüben, Klee und einigen andern Pflanzen.

Ueber den Magensaft eines lebenden Menschen.

Ch. Richet (Comptes rendus, 1877 t. 84 p. 450) hat den Magensaft eines jungen Mannes untersucht, dem wegen Undurchgängigkeit der Speiseröhre eine Magenfistel angelegt war. Stärke, Fett oder Fleisch bleiben hiernach 3 bis 4 Stunden im Magen, die Milch 1,5 bis 2 Stunden, Wasser und Alkohol nur etwa 40 Minuten. In den ersten 3 Stunden der Verdauung ist das Volum der Speisen in der Regel unveränderlich; dann tritt die Masse während einer Viertelstunde vollständig durch die Magenpforte aus. Da der Hunger erst etwa 6 Stunden nach jeder Mahlzeit eintritt, so kann derselbe nicht als eine Folge der Leere des Magens angesehen werden.

Der speichelfreie Magensaft bildet eine farblose, fadenziehende Flüssigkeit von wenig Geruch. Der mittlere Säuregehalt desselben in 1000s ist gleich 1s,7 Chlorwasserstoff; er ist niemals geringer als 0,5 und nie höher als 3s,2. Die im Magen befindliche Flüssigkeitsmenge scheint ohne Einfluß auf die Säuerung zu sein; Wein und Spiritus steigern dieselbe, Zucker vermindert sie. Werden saure oder alkalische Flüssigkeiten eingespritzt, so hat der Mageninhalt nach einer Stunde doch wieder den mittlern Säuregehalt. Gegen Ende der Verdauung ist er meist etwas höher als sonst.

Zusammensetzung der Milch aus verschiedenen Zitzen derselben Kuh.

Nach den Analysen von Scharpleß (Milchzeitung, 1877 S. 215) hatte die Abendmilch aus den verschiedenen Zitzen einer 11jährigen Kuh der Ayrshire Rasse, welche auf der Weide als Beifutter Korn und Kleie erhielt, folgende Zusammensetzung:

	Vordere Zitze rechts	Vordere Zitze links	Hintere Zitze rechts	Hintere Zitze links
Specifisches Gewicht	1,025	1,024	1,026	1,028
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
Zucker	4,09	2,18	3,44	4,20
Kaseïn und Albumin	4,48	6,58	5,00	5,59
Asche	0,68	0,61	0,66	0,67
Trockensubstanz ausschließlich Fett	9,25	9,37	9,10	10,46
Fett	5,59	4,43	4,39	3,84
Trockensubstanz im Ganzen	14,84	13,80	13,49	14,30
Wasser	85,16	86,20	86,51	85,70

Die Untersuchung der Abendmilch einer 2½ jährigen Kuh derselben Rasse, welche auf dem Stalle mit Korn, Heu und Futtermehl gefüttert wurde, gab folgendes Resultat:

	Vordere Zitze rechts	Vordere Zitze links	Hintere Zitze rechts	Hintere Zitze links
Specifisches Gewicht	1,032 Proc.	1,031 Proc.	1,0306 Proc.	1,0315 Proc.
Zucker	4,90	5,00	4,72	4,88
Kaseïn	3,53	3,42	3,61	3,48
Asche	0,59	0,57	0,61	0,64
Trockensubstanz ausschließlich Fett	9,02	8,99	8,94	9,00
Fett	2,32	4,00	2,73	2,13
Trockensubstanz im Ganzen . .	11,34	11,99	11,67	11,13

Der Unterschied in der Zusammensetzung der Milch aus verschiedenen Zitzen derselben Kuh ist demnach sehr bedeutend — ein Umstand, der bei Milchuntersuchungen Beachtung verdient.

Zur Geschichte der Rübenzuckerfabrikation in Deutschland.

Basset sagt im Vorwort (p. XII) seines Buches: Guide pratique du fabricant de sucre: „Nur Frankreich allein war es vorbehalten, der Liste menschlicher Arbeiten diese neue Industrie hinzuzufügen. Die von Napoleon gegen die feindselige Macht der Engländer ersonnene Continentalsperre bezweckte zuförderst, den fremden Colonialproducten unsere Häfen zu schließen. Die französische Wissenschaft, von dem großen Feldherrn zusammenberufen, behufs Berathung über die aus unserm Boden zu ziehenden Producte, deren Mangel sich am meisten fühlbar machte, beantwortete den Ruf des Kaisers durch zwei Wunder: die Industrie des künstlichen Schwefels (? Soda) und die des inländischen Zuckers wurden gegründet, und am 15. Januar 1812 sanctionirte Napoleon letztere mit seiner allverbreiteten Autorität."

Diese Anmaßung, welche an die hochtönende Phrase von A. Wurtz erinnert, mit welcher er seine Geschichte der Chemie beginnt: „Die Chemie ist eine französische Wissenschaft" wird von C. Scheibler in der bereits (1877 223 209) erwähnten Festschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie gebührend zurückgewiesen. Wenn Napoleon I. die Industrie durch Decrete schützte und ihr durch Ueberweisung von Staatsmitteln und großer Ackerflächen für den Rübenbau förderlich war, so waren dieselben Maßnahmen, jedoch 12 Jahre früher, von Friedrich Wilhelm III. für Preußen getroffen worden, wie Scheibler durch Abdruck der betreffenden Actenstücke zeigt, indem dieser Monarch nicht minder freigebig die Versuche Achard's zur Begründung der Rübenzuckerindustrie unterstützte und seine Minister anwies, auf den königlichen Domainen aller Provinzen Rübenbauversuche auszuführen. Hierbei ist nicht zu vergessen, daß die Napoleonischen Decrete lediglich aus feindseligem Ringen gegen die Engländer hervorgegangen sind, während Friedrich Wilhelm III. nur den einen Zweck vor Augen hatte: dem Staate Nutzen und der ländlichen Bevölkerung lohnende Beschäftigung zu bringen. — Wegen der mühevollen Arbeiten Achard's, durch welche die Rübenzuckerindustrie gegründet wurde, kann hier nur auf die genannte Schrift selbst verwiesen werden. F.

Herstellung von Malz.

A. Sezille schlägt vor, die Gerste mit 8 bis 10 Proc. Schwefelsäure von 66° B. zu besprengen, gut umzuschaufeln, etwa 1 Stunde der Ruhe zu überlassen und nochmals umzuschaufeln. Das Gemisch wird nun mit kaltem Wasser ausgewaschen,

wodurch die verkohlten Hüllen entfernt werden; dann wird in üblicher Weise vermalzt. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 721.)

Billiges Leuchtmaterial für Brennereien.

Zur Parfümerieerzeugung wird das Kartoffelfuselöl, dem Fuselöl von Rüben und Melassebrennereien meist vorgezogen, weil es mehr Amylalkohol enthält. H. Briem (Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie der Oesterreichisch-Ungarischen Monarchie, 1877 S. 180) empfiehlt nun dieses Nebenproduct der Melassebrennereien, welches nur geringen Handelswerth hat, zur Leuchtgasdarstellung zu verwenden. Die zur Zersetzung des Fuselöles erforderlichen eisernen Rohre von etwa 10cm Durchmesser, für eine Beleuchtung von 100 bis 200 Flammen, werden passend in den Feuerraum der Schlempe-Eindampföfen gelegt.

Petroleumartige Lava-Einschlüsse.

Eine doleritische, der vorgeschichtlichen Zeit angehörige Lava vom südöstlichen Fuße des Aetna enthält etwa 1 Proc. einer petroleumartigen Substanz, aus der O. Silvestri (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 293) zwei fast farblose, krystallinische Paraffine abgepreßt hat, welche bei 50° und bei 57° schmelzen. Das zurückbleibende Oel gleicht in jeder Beziehung dem Steinöl; es fängt gegen 80° zu sieden an, der Siedepunkt steigt allmälig bis gegen 430°, und es bleibt schließlich nur eine geringe Menge einer asphaltartigen Substanz zurück. Der größte Theil des Oeles destillirt zwischen 200 bis 280°. Silvestri betrachtet es als ein Gemenge von Kohlenwasserstoffen $C_n H_{2n+2}$ von C_{13} bis C_{18}. Das Oel enthält außerdem noch etwas über 4 Proc. Schwefel, welcher sich nach theilweisem Abdestilliren des Oeles beim Erkalten in monoklinen Prismen ausscheidet. Die Bildung dieses merkwürdigen Einschlusses kann so erklärt werden, daß die Lava, über organische Gebilde hinfließend, diese letztern einer Art von trockener Destillation aussetzte und die Producte dieser Zersetzung sich in dem mehr erkalteten, zähern, obern Theile des Lavastromes blasenweise ansammelte.

Grisoumeter.

J. Coquillion (Comptes rendus, 1877 t. 84 p. 458) hat zur Bestimmung des Gehaltes der Grubenluft an Kohlenwasserstoff einen Apparat construirt, welchen er Grisoumeter nennt. Nach seiner Angabe werden in demselben die explosibeln Gasgemische mittels einer glühenden Palladiumspirale ohne Verpuffung verbrannt. In wie weit derselbe dem Eudiometer vorzuziehen ist, müssen Versuche zeigen.

Die Verbrennungswärme des Knallgases in geschlossenen Gefäßen.

C. v. Than (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 947) hat gefunden, daß 1g Wasserstoffgas von 0° und 760mm Druck mit der nöthigen Menge Sauerstoff in geschlossenem Gefäße vollständig zu flüssigem Wasser von 0° verbrannt 33,982 Gramm-Wärmeeinheiten erzeugt.

Gerben mittels Elektricität.

Es wurde neulich behauptet, daß man mit Hilfe der Elektricität die Gerbung wesentlich beschleunigen könne. H. S. (Industrieblätter, 1877 S. 212) hat nun einen größern Versuch mit 16 Meidinger-Elementen in folgender Weise ausgeführt. Er bedeckte den Grund des Gefäßes mit einer Zinkplatte, führte von unten den negativen Pol auf dieselbe, legte darauf 4 Häute, auf jede dieser Häute eine Schicht Lohe, wie man es gewöhnlich macht, zu oberst wieder eine Zinkplatte und führte den positiven Pol

darauf; das Gefäß wurde schließlich mit Wasser gefüllt. Beim ersten Herausnehmen nach 4 Wochen schienen die Enden der Häute ziemlich gut gegerbt, in der Mitte aber war die Gerbung schwach. Nun durchlöcherte H. S. die Zinkplatten, erneuerte die Lohe und ließ die Häute 6 Wochen stehen; er sah indessen gegenüber dem gewöhnlichen Verfahren keine wesentlich bessere Gerbung; die Lohe hatte auch ihren Tanningehalt noch lange nicht vollständig abgegeben.

Darstellung von Nordhäuser Schwefelsäure.

Nach dem englischen Patente vom 18. September 1875 von Squire wird der Dampf von concentrirter Schwefelsäure durch eine mit Bimssteinstücken und Platindraht gefüllte, glühende Platinröhre geleitet; die gebildeten Gase werden zur Entwässerung über concentrirte Schwefelsäure geführt und dann durch eine dunkelrothwarme Platinröhre geleitet, die mit platinirten Bimssteinstücken gefüllt ist. Das so erhaltene Schwefelsäureanhydrid wird in concentrirter Schwefelsäure aufgefangen. (Vgl. 1875 **218** 128. 1877 **223** 409.)

Die auswählenden Absorptionen.

Bekantlich wird auch in der Technik neuerdings den Absorptionsspectren eine größere Aufmerksamkeit zugewendet (vgl. 1876 **219** 73 und 532. **220** 43 und 551). Auf zwei Erscheinungen hierbei, von deren Nichtberücksichtigung manche Verwechslungen und Mißverständnisse rühren, macht W. Ackroyd (Philosophical Megazine, 1876 vol. 2 p. 423. Naturforscher, 1877 S. 3) aufmerksam, und zwar auf die Structur- und Schichten-Absorption. Mit Structurabsorption bezeichnet er die Steigerung derselben durch Temperaturerhöhung, während Schichten- oder transverse Absorption diejenige ist, welche von der Dicke der durchstrahlten Schicht abhängt.

Die Aenderung der Structurabsorption bei Erhöhung der Temperatur verräth sich in der Regel durch eine Aenderung der Farbe. Diesen Farbenwechsel, von Ackroyd Metachromismus genannt, zeigt z. B. die Untersalpetersäure; bei gewöhnlicher Temperatur ein röthlicher Dampf, wird sie durch Abkühlung orange, gelb und bildet schließlich eine farblose Flüssigkeit.

Diese Erscheinungen haben zur Aufstellung folgender Scale geführt:

Erhitzen oder Ausdehnen	Schwarz Braun Roth Orange Gelb Grün Blau Weiß oder farblos	Abkühlen oder Zusammenziehen.

Zinkoxyd ändert sich z. B. durch Erhitzen von weiß zu gelb und orange; metaborsaures Kupfer von blau in grün und gelbgrün; chromsaurer Baryt von gelb in orange; Queckſilberoxyd von gelborange in roth und braun; doppeltchromsaures Kali von roth in dunkelroth u. s. w.

Versuche, die zur Ermittlung dieser Erscheinung angestellt wurden, zeigten, daß die Stoffe, in welchen die Substanzen erhitzt werden, mochte dies in Stickstoff oder Kohlensäure oder Wasserstoff erfolgen, auf den Metachromismus keinen Einfluß haben — ebenso wenig der Aggregatzustand; denn sowohl feste Körper, wie Flüssigkeiten und Gase in der Nähe ihres Verflüssigungspunktes zeigten diese Farbenänderungen. Auch die Ausdehnung oder Zusammenziehung des Körpers steht mit der Farbenänderung in keiner Beziehung; denn es zeigen Silicate durch das Erwärmen oft bedeutende Aenderung der Farbe, ohne ihre Dichte zu ändern, während andere umgekehrt starke Veränderung der Dichte ohne Farbenwechsel darbieten. Ackroyd vermuthet hieraus, daß der Structur-Farbenwechsel bedingt werde durch Aenderungen der intermolecularen Abstände in den betreffenden Substanzen, und führt zur Stütze dieser Vermuthung

die Farbenverschiedenheiten der allotropen Substanzen an, welche der eben aufgestellten metachromatischen Reihe entsprechen. So ist z. B. die Kohle mit der Dichte 2,35 schwarz, der dichtere (3,33) Diamant hingegen farblos; der braune Schwefel hat die Dichte 1,957, der gelbe 2,05, der braune Zirkon 4,515, der weiße 4,540 u. s. w.

Alkalimetrische Bestimmung der Magnesia im Wasser.

Zur gleichzeitigen Bestimmung der Magnesia und des doppeltkohlensauren Kalkes kocht man nach L. Legler (Zeitschrift für analytische Chemie, 1876 S. 425) 100cc Wasser zur Entfernung der freien und halbgebundenen Kohlensäure, versetzt dasselbe mit titrirter Schwefelsäure im Ueberschuß und nach kurzem Stehenlassen mit überschüssiger titrirter Natronlauge, fügt wiederum Schwefelsäure hinzu bis zur Entfärbung und kocht; die Flüssigkeit wird sich bald wieder roth färben, da sich das gebildete doppeltkohlensaure Natron nur schwierig zersetzen läßt. Durch ein mehrmaliges wechselseitiges tropfenweises Hinzufügen der Schwefelsäure und Kochen der Flüssigkeit gelangt man endlich zu einem Punkte, bei welchem sich letztere nicht wieder roth kocht. Ueberschuß von Schwefelsäure ist hierbei möglichst zu vermeiden, weil sonst etwas mehr davon gebraucht wird, als den vorhandenen Bicarbonaten entspricht, wohl durch Verflüchtigung von Salzsäure.

Zu diesem so von kohlensauren Verbindungen befreiten neutralen Wasser setzt man einen Ueberschuß von neutralem oxalsaurem Alkali und fügt nach vollkommener Ausfällung des Kalkes eine bestimmte Menge Normalnatron hinzu, kocht, verdünnt auf 150cc, filtrirt wo möglich heiß durch ein trocknes, faltiges Filter in ein trocknes Gefäß, nimmt vom Filtrat 100cc und titrirt mit Normalschwefelsäure in der angegebenen Weise zurück, indem auch hier ein Theil des Natrons während der Arbeit in kohlensaures Natron übergegangen ist. Die verbrauchten Cubikcentimeter Natronlauge verrechnet man für Magnesia.

Gleichzeitige Darstellung von Kaliumbichromat, Jod und Brom.

Nach dem englischen Patente von C. Heinzerling werden Chromerz und Kalk oder Magnesia gepulvert, innig gemengt, befeuchtet und 6 bis 9 Stunden der Oxydationsflamme eines Flammofens ausgesetzt. Die calcinirte Masse wird nach dem Abkühlen pulverisirt, mit dem drei- bis sechsfachen Gewichte des Chromerzes von Kalk versetzt und etwa 1 Stunde auf dunkle Rothglut erhitzt. Das Product der zweiten Calcination wird mit Wasser ausgelaugt, und aus der Lösung werden durch theilweises Eindampfen und allmäliges Auskrystallisiren Sulfate und Chloride, nachher durch Zusatz von Schwefelsäure das Bichromat abgeschieden, das gleichfalls herauskrystallisirt. Man muß aber nur so viel Schwefelsäure zusetzen, als erforderlich, um das Chromat in Bichromat überzuführen; dies wird durch die quantitative Bestimmung der Chromsäure in einer Probe der Lauge ermittelt. Die Mutterlösung wird nun in einer der üblichen Weisen auf Jod und Brom verarbeitet. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 722.)

Ueber Purpuroxanthincarbonsäure, eine neue, das natürliche Purpurin begleitende Substanz; von E. Schunk und H. Römer.

Gelegentlich der Reinigung einer größern Menge Handelspurpurin, welche die Verfasser u. a. dadurch bewerkstelligten, daß sie die Thonerdeverbindung aus Wasser umkrystallisirten, bemerkten sie, daß ein Theil der letztern durch verdünnte Salzsäure gar nicht oder wenigstens schwierig zersetzt wird, daß es vielmehr hierfür des Kochens mit concentrirter Säure bedarf. Sie erhielten alsdann eine kleine Menge orangefarbener Substanz, welche frei von Purpurin und mit keinem der von Schützenberger beschriebenen Begleiter des Purpurins identisch ist. Dieselbe Substanz ist auch dem Purpurin beigemengt, welches durch Kochen der Thonerdeverbindung mit verdünnter Salzsäure abgeschieden wird. Wird dieser Purpurinniederschlag aus Alkohol

umkrystallisirt, die erhaltene Mutterlauge zur Trockne verdampft, der hierbei bleibende Rückstand mit kochendem Wasser ausgezogen, die wässerige Lösung mit wenig Salzsäure versetzt der hierauf entstehende voluminöse, orangefarbene Niederschlag mit Barytwasser ausgekocht, die zurückbleibende unlösliche Barytverbindung durch Salzsäure zerlegt, die hierdurch freigewordene Säure aus Alkohol und schließlich wiederholt aus Eisessig umkrystallisirt, bis die gewonnene Substanz einen constanten Schmelzpunkt zeigt, so stimmen die Eigenschaften der letztern mit den Eigenschaften der obigen, gewissermaßen durch fractionnirte Zerlegung des Thonerdelackes erhaltenen orangefarbenen Substanz vollkommen überein.

Der neue, allerdings in sehr geringer Menge aufgefundene Farbstoff (etwa 1 Proc. des Purpurins) schmilzt bei 231°; bei 233° zerfällt er geradeauf in Kohlensäure und Purpuroxanthin, weshalb für ihn der Name Purpuroxanthincarbonsäure gewählt wurde. Die Analyse der bei 120° getrockneten Substanz lieferte 62,99 Proc. Kohlenstoff und 3,10 Proc. Wasserstoff, als Mittel dreier Bestimmungen, welche Zahlen mit der Formel $C_{15}H_8O_6 = C_{14}H_7(CO.OH)O_4$ am besten übereinstimmen. — Die Purpuroxanthincarbonsäure ist in kochendem Wasser etwas löslicher als Purpurin, beim Erkalten krystallinisch ausfallend; sie ist ferner löslich in Benzol, Chloroform und Aether, leicht löslich in kochendem Eisessig mit grüner Fluorescenz, sowie in kochendem wasserhaltigem Alkohol. Sie scheidet sich aus den beiden letztern Lösungen beim Erkalten in lebhaft goldglänzenden Blättchen aus. Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure zeigt eine intensiv gelbe Farbe; ebenso ist auch die Lösung im Natriumcarbonat gelb gefärbt, während die Nüance der Lösung in Kalilauge oder in Ammoniak zwischen der entsprechenden des Purpurins und des Purpuroxanthins steht. Ist die Kalilauge hochgrädig, so bildet sich beim Erhitzen der alkalischen Lösung Purpurin. Das Baryt- und das Kalksalz des neuen Farbstoffes ist carmoisinroth gefärbt und in Wasser unlöslich; in kochender Alaunlösung löst sich derselbe mit intensiv orangegelber Farbe, aus welcher Lösung er zum großen Theil beim Erkalten ausfällt. Die alkoholische Lösung gibt mit Bleiacetat einen orangegelben Niederschlag, ganz unlöslich in Alkohol und überschüssigem Bleiacetat. Concentrirte, kochende Eisenchloridlösung nimmt die Substanz mit rothbrauner Farbe auf, ebenso Eisenpernitrat. Thonerdebeizen werden orangefarben, Eisenbeizen braun gefärbt, jedoch nur schwach. Die Farben verschwinden in der Seife. (Nach den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 172.) Kl.

Kieserit und Crystal-Size.

Im Anschluß an die Besprechung dieses angeblich neuen Appreturmittels (S. 111 d. Bd.) bemerkt A. Frank (Der Manufacturist [1], 1877 S. 86), daß England und Nordamerika namentlich rohen Kieserit ($MgSO_4.H_2O$) in Blöcken beziehen, dessen geklärte Lösung hauptsächlich zur Appretur von Baumwollstoffen verwendet wird, um ihnen scheinbare Qualität und Gewicht dichter, stoffreicher Zeuge zu geben. Werden die Zeuge mit dieser concentrirten Magnesialösung getränkt und langsam getrocknet, so vereinigen sich die seidenglänzenden Bittersalzkrystalle sehr fest mit der Gespinnstfaser und ertheilen derselben einen erhöhten Lüster. Frank hat solche mit Bittersalz appretirte Stoffe untersucht, die in destillirtem Wasser 53 Proc. ihres Gewichtes verloren. Schwefelsaures Magnesium ist zu diesem Zweck dem Chlormagnesium vorzuziehen.

Die Appretur für Garne und Gewebe, welche sich E. Torlotin (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 725) in England hat patentiren lassen, besteht aus:

Gelatinöser Leim (in geringster Menge Wasser gelöst)	100 Th.
Dextrin	70
Magnesiasulfat	20
Zinksulfat	20
Glycerin	20.

[1] Fachorgan der Seiden-, Wollen- und Baumwollen-Industrie ꝛc.; redigirt von W. Bernhardt-Schack in Zürich.

Celluloid.

Wie C. Hofmann (Papierzeitung, 1877 S. 305) mittheilt, hat er einen sehr schön roth gefärbten Ring aus Celluloid (1877 **224** 341) in Händen gehabt, welcher sich durch Zähigkeit und Festigkeit auszeichnete. Als derselbe aber der Flamme eines Streichhölzchens nahe kam, entzündete er sich sofort und brannte mit einer Heftigkeit, die an feuchtes Pulver oder Schießbaumwolle erinnerte. Der einmal brennende Stoff ist nur schwer zu löschen, und als es endlich gelang und er noch zum Ueberfluß in die Erde eines Blumentopfes gesteckt wurde, fand sich, daß er nach einiger Zeit noch glühend war. Billardkugeln aus Celluloid sollen sich bereits durch Berührung mit einer brennenden Cigarre entzünden. Die Anwendung dieses Stoffes ist demnach nicht ohne Gefahr.

Patentertheilungen: Alphabetisches Verzeichniss der Patentinhaber.

Adam R., Pappe 118.
Alley, Eisenbahn 115.
Andrews, Leuchtgas 117.
Anglin, Sicherheitsapparate 119.
Ardelt, Fangvorrichtung 349.
Aufderheide, Gasfeuerung 349.
— Stiefelzieher 119.
Averkamp, Dampfpumpe 114.

Bachmann, Riemen 118.
Bahse, Sieb 119.
Barthel, Eisenbahn 114.
— Nähmaschine 118.
Bäumcher, Matratze 350.
Beath, Gefrierapparat 115.
Beaumont, Rollschlittschuh 118.
Becker J. C., Hobelmaschine 116.
Becker L., Eisenbahn 114.
Beilhack, Malz 350.
Belzer, Beißkorb 347.
Berghaus, Bandwebstuhl 113.
Bernhard, Dampfkessel 114.
Bertrams, Röhren 351.
Bessell, Graphittiegel 116.
Beyhl, Extincteur 115.
Blair, Erz 349.
Bley, Musik 351.
Blümlein, Asphalt 113.
Bönisch, Eisenbahn 115.
Bortfeldt, Hüte 116.
Bosse, Stühle 119.
Bouton, Eisenbahn 349.
Bradley, Wasser 120.
Brandes, Säemaschine 351.
Brandt, Dampfleitung 114.
— Distanzmesser 348.
— Erz 349.
— Kohlensäure 350.
— Luftfahrzeug 117.
Brauer, Räder 118.
Bredo, Wassermesser 352.
Bredt J. P., Schuh 119. 351.
Bredt R., Flaschenzug 349.
Brown, Dampfmaschine 114.
Bruck, Schirm 351.
Brüning, Spinnerei 119.
Brünjes, Leuchtgas 350.
Brydges, Eisenbahn 348.
Budenberg, Funkenlöscher 349.
— Reisetasche 351.
Bürk, Uhr 352.
Butler, Färberei 115.
Büttner, Dampfkessel 114. 348.

Carruthers, Eisenbahn 115.
Celler Schirmfabrik, Schirm 118.
Chambers, Eisenbahn 115.
Chiffrav, Rippe 351.
Clauß, Eisenbahn 348.
Cohnfeld, Dampfkessel 114. 348.
— Wasser 120.
Collmann, Dampfmaschine 348.
Cope, Schieber 118.
Currle, Eis 114.

Davey, Dampfmaschine 114.
— Motor 117.
Dennert, Wassermesser 352.
Deutsche Wasserwerksgesellschaft, Wassermesser 120.
Dreyse v., Gewehr 349.
Düberg, Ziegel 120.
Dültgen, Schirm 118.
Dunzelt, Gebiß 115.

Ecke, Musik 117.
Eckhart, Ziegel 120.

Ehlers, Festigkeit 115. 349.
Ehrhardt, Müllerei 350.
Eickhoff, Fangvorrichtung 349.
Eisele, Druck 348.
Engelhardt, Haar 116.
Everett, Wassermesser 120.

Faivre, Luft 117.
Fehrmann, Müllerei 117.
Feistel, Müllerei 350.
Fendius, Mähemaschine 350.
Fölsche, Eisenbahn 115.
Förste, Bücher 347.
Fonquet, Wirkerei 120.
François, Kehrbürste 350.
Franke, Brenner 347.
Fränzel, Locomotive 117.
Franz, Wirkerei 120.
Freitag, Pappe 118.
Friedländer, Verschluß 120.
Fritzsche, Kaffee 350.

Galland, Mälzerei 117.
Garrett, Dreschmaschine 114.
Gärtner, Schuh 119.
Gasmotorenfabrik Deutz, Gaskraftmaschine 115.
Geiger, Gaskraftmaschine 349.
Gericke, Dampfkessel 114.
Gerlach, Schwefel 119.
Gothe, Ziegel 352.
Graba v., Lampe 350.
Gramme, Motor 117.
Grauel, Flasche 115.
Großkopf, Cigarrette 113.
Grotefend, Heizung 116.
Grousilliers de, Soda 119.
Guhse, Holz 116.
Gunzburger-Levy, Motor 350.
Gutermilch, Körner 116.
— Ziegel 120.

Haag, Motor 117.
Haase, Zucker 352.
Hadenfeld, Dampfkessel 348.
Hall, Pumpe 351.
Hance, Controlapparat 114.
Händel, Sieb 119.
Handyside, Eisenbahn 115.
Hanel, Abort 113.
Hartmann E., Dampfmaschine 348.
Hartmann W., Musik 117.
Hartranft, Pumpe 351.
Haß, Kartoffel 116.
Hasse F., Ofen 118.
Hasse M., Regulator 118.
Haubold, Appretur 347.
Haug, Gasfeuerung 349.
Heinemann, Zinkenfräsmaschine 352.
Helwig, Dampfkessel 114.
Hertlein, Wasserleitung 352.
Hesser, Gaskraftmaschine 349.
Heusinger v. Waldegg, Eisenbahn 348.
Heusner, Milch 350.
Heyl, Müllerei 117.
Hilpert, Bücherverschluß 113.
Himmler, Stickmaschine 119.
Hirsch, Waschmaschine 352.
Hochgraßl, Eisenbahn 348.
Hock, Heißluftmotor 116.
Hoffmann F., Brenner 113.
Holthausen, Sicherheitsapparate 119.
Holzmann, Eis 114.
Hoppe, Pumpe 351.
Hornum, Controlapparat 114.
Hübscher, Musik 117.
Huch E. H., Kaffee 116.
Huch W., Densimeter 114.
Hugo, Schirm 118.

Jachmann, Schrauben 119.
Jacobsen, Putzmaschine 118.
Jacobsohn, Leuchtgas 350.
Jark, Lampe 350.
Ifland, Dampfkessel 348.
Jones, Reisebett 351.
Ireland, Erz 349.
Israel, Müllerei 117.
Jüdel, Eisenbahn 348.
Judson, Explosivstoffe 115.
Ivernois d', Motor 117.

Kallab, Bleichen 113.
Kaselowsky, Eisenbahn 349.
Kastner, Musik 117.
Kaye, Dampfkessel 114.
Kayser, A., Dampfkessel 114.
Kayser N., Dampfkessel 114.
Kesseler, Eisenbahn 115.
Kettler, Schrauben 119.
Kidd, Leuchtgas 350.
Kintzinger, Sicherheitsapparate 119.
Kleinau, Schloß 119.
Knauer, Kühlapparat 116.
Knauft, Wasserleitung 352.
Knoop, Bürste 348.
— Dampfkessel 114.
— Eisenbahn 115.
Köppe C., Filter 115.
Köppe V., Druck 348.
Krafft, Holzschuh 116.
Krenge, Straße 119.
Krückel, Haken 116.
Kuhnert, Brenner 347.
Kuntze, Eisenbahn 115.
Kurtz, Gasfeuerung 349.
— Stiefelzieher 119.
Kustermann, Feuerung 349.

Laing, Nähmaschine 118.

Lange B., Eisenbahn 115.
Lange H., Flasche 349.
Langenhan, Luftpistole 350.
Laporte, Dampfkessel 348.
Lavignac, Musik 117.
Lebée, Zucker 120.
Lefeldt, Milch 350.
Lehmann, Lufterpansionsmaschine 117.
Leistner, Bandmaß 113.
Lentsch, Milch 350.
Leonhardt, Holz 350.
Leuschner, Bier 347.
Leveson, Papier 118.
Lezius, Häckselschneidmaschine 349.
Lilienthal, Bergbau 113.
Lischke, Eisenbahn 115.
Lissagaray, Dünger 114. 348.
Litzkendorf, Weberei 120. 352.
Longagne de, Dampfkessel 114.
Lorch, Müllerei 117.
Lyttle, Metall 117.

Maack, Dampfmaschine 114.
Mack, Centrifugalmaschine 348.
MacGouch-Beath, Gefrierapparat 349.
Magirus, Feuersbrunst 115.
Magnus, Eisenbahn 115.
Mansfeld, Motor 117.
— Ventilator 120.
Maquet, Abort 347.
Mauser, Feuerwaffe 115.
Maxwell, Schieber 118.
Mayer, Schmuck 119.
Mayrhofer, Uhr 352.
Meinicke, Dampfmaschine 114.
Mengelberg, Dampfmaschine 114.
Mestern, Luft 117.
— Pumpe 351.
Meyer, Schiff 118.
Mohr, Flasche 349.
Moldenhauer, Cigarre 348.
Molinier, Leder 116. 350.
Moser, Fernrohr 349.
Motz, Dampfkessel 348.
Müller (Berlin), Bücherverschluß 113.
Müller A., Wasserleitung 120.
Müller C. F., Gaskraftmaschine 349.
Müller R., Weberei 352.
Müller Th., Telegraphie 352.

Nägler, Zucker 352.
Nawrocki v., Dampfleitung 114.
— Distanzmesser 348.
— Erz 349.
— Kohlensäure 350.
— Luftfahrzeug 117.
Nehring, Billard 113.
— Hufeisen 350.
Neubecker, Bier 347.
Neubert, Kork 350.
Neuerburg, Bergwesen 347.
— Gesteinsbohrmaschine 115.
Neumann, Eisenbahn 115.
New Jersey Manufacturing Company, Knöpfe 116.
Niebuhr, Hobelmaschine 116.
Niemann, Plombe 351.
Nolden, Wasser 120.
Nolze, Säge 118.

Oestlund, Feueranzünder 115.
O'Neill, Weberei 120.
Ostertag, Explosivstoffe 115.
— Schloß 351.

Pampel, Bohrmaschine 347.
Papperitz, Dampfpumpe 114.
Petry, Dampfkessel 114.
Picard, Schloß 119.
Pieper, Bier 347.
— Eisenbahn 349.
— Glas 116. 349.
— Schloß 119.
Pietschmann, Musik 118.
Planchon, Weberei 120.
Pleuer, Schmuck 119.
Pleyel, Musik 118.
Pollack, Nähmaschine 351.
Popp, Uhr 352.
Preuß, Musik 118.
Prillwitz, Motor 350.
Pröll, Motor 117.
Prött, Dampfmaschine 348.
Pütz, Gasfeuerung 349.

Quenneſſon, Filterpresse 349.

Radde, Druck 348.
Rätke, Eisenbahn 115.
— Färberei 115.
— Spulmaschine 119.
Rau E., Beleuchtung 347.
Rau J., Färberei 349.
Reimherr, Locomotive 117.
Reinglaß, Handschuh 116.
Reißer, Spinnerei 119.
Reißig, Desinfection 114.
Resch, Uhr 352.
Richter, Kehrbürste 350.
Ritz, Obstdarre 118.
Rosenthal, Eisen 114.
Rosenwald, Papier 351.
Rowe, Torfkohle 120
Rudolph, Stickmaschine 119.
Rühne, Ziegel 352.
Ruthel, Dampfmaschine 114.

Sächsische Stickmaschinenfabrik Kappel, Stickmaschine 119.
Salomonski, Verschluß 120.

Samuelson, Dampfwagen 348.
Schäffer, Funkenlöscher 349.
— Reisetasche 351.
Schenzler, Schiff 351.
Schimmel, Wage 352.
Schmidt, Pappe 118.
Schöberl Schlaf-Chaise 118.
Schoch, Zucker 120.
Schöpp, Weberei 352.
Schram, Gesteinsbohrmaschine 115.
Schülken, Billard 113.
— Hufeisen 350.
Schulze, Tabakspfeife 352.
Schwartzkopff, Eisenbahn 115.
Siedersleben, Stiftensäerad 119.
Siemens, Glas 116.
— Motor 350.
Sigl, Pumpe 351.
Smith, Presse 351.
Sonnet, Ziegel 120. 352.
Stahmer, Eisenbahn 349.
Stark, Kochapparat 116.
Strobel, Feuerwaffe 349.

Thaulow, Abfall 113.
Thelen, Abdampfapparat 347.
Thiele, Ofen 351.
Thimig, Reisebett 351.
Thode, Bürste 348.
— Dampfkessel 114.
— Eisenbahn 115.
Timner, Gewehr 116.
Tippner, Ventilator 120.
Töpke, Weberei 352.
Tränkner, Musik 351.
Trapp, Kartoffel 116.
Tümmler, Räder 118.

Urquhart, Leuchtgas 117.

Vernou, Waschtisch 352.
Vogel, Schrauben 119.
Vogel J. J., Häckselschneidmasch. 349.
Vogelsang, Plastik 118.
Volkerson, Leder 116. 350.

Wagner, Eisenbahn 115.
Walker, Bier 347.
Wartburton, Spulmaschine 119.
Watkins, Sicherheitsapparate 119.
Wedelin, Brennerei 347.
Weiblen, Schiebriegel 351.
Weichold, Musik 351.
Weichselfelder, Ackergeräth 113.
Weinmann, Faß 115.
Weisbach, Garntrockenmaschine 115.
Werner, Bier 113.
Wernicke, Kühlapparat 116.
Wernigh, Schiff 118.
Wertheim, Gaskraftmaschine 115.
Westinghouse, Eisenbahn 115.
Wetzlar, Zucker 120.
Wigand, Dampfkessel 348.
— Papier 118.
— Waschmaschine 352.
Wilke, Eisenbahn 115.
Windhausen, Luft 117.
Wirth, Controlapparat 114.
— Knöpfe 116.
— Nähmaschine 118.
Wittlinger, Dampfmaschine 114.
Wolf, Musik 118.
Wörner, Müllerei 117.
Wulff, Dampfmaschine 114.

Zachariae, Musik 118.
Zahn, Cigarre 113.
Zängerle, Lampe 350.
Zipser, Müllerei 117.
Zobel, Kork 350.

1877.

Namen- und Sachregister

des

224. Bandes von Dingler's polytechnischem Journal.

* bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

Abadie, Papier 560.
Abel, Hammer * 383.
Abel F. A., Schießbaumwolle 346.
Ackroyd, Spectralanalyse 658.
Adler, Schleifapparat * 385.
Adlung, Weizenstärke 304.
Aitken, Kokesofen * 400.
Allis, Kreissäge * 479.
Archereau, Licht 227.
Ardelt, Fangapparat * 398.
Atkins, Hohofen 597.

B.

Baer, Brenner 552.
Baerlein, Kettenschlichtmaschine * 67.
Baierlacher, Desinfection 458.
Baillie, Wassermesser 507.
Barff, Eisen 551.
Batty, Cupolofen 105.
Bauschinger, Festigkeit 1. 129.
Baye, Waschapparat * 297.
Behr, Murray's Ziegelpresse * 595.
Bellamy, Zink 655.
Bement, Lochmaschine * 250.
Berdan, Gewehr * 39. 261.
Berenger, Carbonisiren 232.
Bergreen, Dampfkessel * 476.
Bernard, Zucker 460.
Berry, Werkzeug * 36.
Berry F., Lochmaschine 103.
Berthelot, Leuchtgas 109. 226.
— Ozon 230.
Betley, Naphtalin 561.
Bibra v., Silber 109.
Bicheroux, Puddelofen 456.
Bilhuber, Yale's Schloß * 480.
Birnbaum, Nahrungsmittel 554.
Bischof, Thon 107.
— Kaolin 434.
Blanchard, Zinnerz 654.
Boaz, Rohrstopfer * 585.
Bode, Hauch's Röstofen 229.
— de Hemptinne's Schwefelsäurefabrikation * 298.
Bohlig, Soda 621.
Bollmann, Schmirgelmaschine * 121.
Bontemps, Telegraph 457.
Bourbouze, Telegraph 457.
Bousfingault, Mangan 80.
— Kupfer 628.
Boynton, Säge * 372.
Brauner, Arsen 344.
Briem, Leuchtgas 657.
Britton, Chromerz 88.
Broadbent, Steinbrechmaschine * 249.
Brockhoff, Kesselstein 455.
Brown S., Wassermesser 254. 259.
Brückner, Röstofen * 603.
Brügelmann, Arsensäure 558.
Brüning, Anthracen 559.
Bryant, Rad * 127.
Budenberg, Manometer * 278.

Bult, Scheidetrichter * 188.
Burg, Richtbank * 368.
Burg O., Brasilin 346.
Burnett, Absperrventil * 586.
Burnhard, Schwefelsäure 558.
Buß, Regulator * 19.
Büssing, Trockenapparat * 293.

C.

Caflisch-Rieter, Ellipsograph 347.
Cailletet, Manometer 338.
Caillol, Kaffeïn 345.
Calvert, Chromerz 87.
Camichel, Potasche 438.
Capitaine, Schmelzofen * 295.
Carbutt, Abrichthammer * 369.
Carter, Holzbohrmaschine * 590.
Cazeneuve, Kaffeïn 345.
Cech, Oxalsäure 70.
Chameroy, Schnellwage * 160.
Champion, Schießbaumwolle 345.
Charlon, Zinnerz 653.
Clark, Papier 225.
Clémandot, Glas 555.
Clerc, Zinkhohofen* 179.
Clouet, Chromerz 91.
Cochrane, Diopterbussole * 46.
Colani, Brennerei * 302.
Collier, Stoßmaschine 550.
Cooper, Dampfkessel * 248.
Coquillion, Explosion 461.
— Grisoumeter 657.
Cordillot, Dämpfapparat * 542.
Crookes, Radiometer 557.
Crozet, Zinnerz 654.

D.

Daelen, Richtbank * 368.
Dannenberg, Bier 345.
Darby, Steinsäge * 158.
Davis, Diopterbussole * 46.
Davy, Luft 343.
Delabar, Ellipsograph 347.
Delisle, Schrauben 219. 330. 449. 546.
Derden, Reifen * 252.
Dieterich, Bier 345.
Dillinger, Glasöfen 515.
Dißton, Sägen * 373.
Dittmar, Chromerz 90.
— Leuchtgas 226.
Donkin, Wassermesser * 256.
Dornbusch, Hohofen * 507.
Down, Kupfer 197.
Drechsel, Silber 462.
Dreyse v., Gewehr * 485.
Dunn, Wassermesser * 500.
Durin, Zucker 345.

E.

Ebermayer, Vergolden 631.
Eccles, Chlorate 462.
Egleston, Brückner's Röstofen * 603.
Ehrmann, Zucker 460.
Eichhoff, Fangapparat * 398.
Eitner, Enthaarungsmittel 555.
Elliot, Absperrventil * 586.
Erlenmayer, Cyankalium 111.
Ermel, Papier 226.
Ernst, Rohrstopfer * 585.
Exner, Holzbearbeitung * 372.

F.

Farey, Wassermesser * 256.
Farsky, Atmosphäre 553.
Felice, Kesselstein 105.
Fels, Chromerz 86.
— Diorrexin 532.
Ferris, Dampfhammer * 123.
Filer, Kreissäge * 480.
Fischer F., Eis * 165.
Fish, Steuerung * 367.
— Büssing's Trockenapparat * 293.
Fitz, Gährung 459.
Fleischmann, Molkerei 459.
Fontenay de, Phosphorbronze 456.
Fowler, Abfallwasser 229.
Frank, Schlichte 660.
Fremy, Glas 555.
Frese, Holsboer's Flügel * 47.
Freyn, Luft 233. 353.
Frühling, Cement * 487. 655.

G.

Gaudin, Licht 227.
Gaulne de, Feuermelder * 163.
Gawalowski, Petroleum 531.
Gent, Bohrmaschine * 156.
Gibbs, Druckerei 464.
Gimingham, Luftpumpe * 308.
Gintl, Manganbronze 653.
Godeffroy, Butter 204.
Godfrey, Puddelofen * 292.
Gohren v., Butter 204.
Goppelsröder, Benzolderivate 92. 209.
— Anilinschwarz 439.
Gott, Telegraph 457.
Goupil, Photogravur 108.
Graba v., Dochtreiniger * 456.
Grawitz, Zinnober 232.
Grunson, Buß' Regulator * 19.

H.

Hagen, s. Van Hagen.
Hager, Chromerz 90.

Hager, Salicylsäure 458.
— Bier 460.
Haindl v., Silber 230.
— Münzstempel 652.
Hall, Flaschenzug * 253.
Handyside, Rad * 127.
Hardick, Pumpe * 24.
Hart, Chromerz 87.
Hartford Pump Company, Pumpe * 125.
Hartnell, Schraubenmutter * 378.
Hasler, Wild's Thermo-Hygrograph * 610.
Hauch, Röstofen 229.
— Kupfer 230.
Hauff, Kesselstein 455.
Hay, Wassermesser 254.
Haythorne, Eisen 551.
Head, Luppenzange * 594.
Heeren Fr., Galvanoplastik 106.
Hefner-Alteneck v., Hughes-Telegraph * 50.
Heinzerling, Chromerz 659.
Hemptinne de, Schwefelsäure * 298.
Henriot, Potasche 438.
Hentsch, Handfeuerwaffen * 39. 261. 483.
Hermann R., Neptunium 107.
Heumann, Petroleum 408. 525.
Higginson, Dampfmaschine * 582.
Hipp, Riemenabsteller * 587.
Hobday, Papier 225.
Hock, Glas 623.
Hoffmann R., Ultramarin 560.
Hofmann C., Celluloid 661.
Holsboer, verbesserter Woltmann'scher Flügel * 47.
Holthausen, Rettungsapparat * 396.
Honoré, Schmiere 228.
Horen v., Controlapparat 651.
Hörhager, Röstofen * 509.
Howell, Kreissäge * 480.
Howson, Puddelofen * 292.
Howson R., Puddeln 452.
Hoyau, Uhr * 482.
Hoyt, Feuerung 553.
Hunt, Kupfer * 510.
Hurter, Chlorkalk 71. 424.
Husnik, Lichtdruck 560.
Husson, Trauben 553.
Hyatt, Celluloid 341. 661.

J.

Jacobsen, Gyps 231.
Jeanmaire, Anilinschwarz 448.
Internationale Verbandstofffabrik, Mundschließer 554.
Johnson, Steuerung * 243.
Jüdell, Conserviren 544.

K.

Kaiser, Chromerz 91.
Kämmerer, Wasser 559.
Karmarsch, Silberprobe 565.
Kathreiner, Gerben 342.
Kendall, Bohrmaschine * 156.
Kennedy, Wassermesser * 502. 506.
Kick, Deformation * 465.
Kielmeyer, Cochenilleroth 96.
Kingzett, Soda Industrie 195. 318.
Kintzinger, Rettungsapparat * 396.
Klein, Kammkrempel * 393.
Knowles, Reifen * 252.
Köchlin, Gallein 463.
König, Dünger 229.
Krauß, Bandage 224.
Kropff, Eismaschine * 169.
Krüger, Brennerei * 302.
Kurz, Dampfkessel * 145.

L.

Ladureau, Anilinroth 111.
Laing, Nähmaschine * 259.
Lamson, Klemmfutter * 590.
Lamy, Naphtylamin 325.
Langer, Wasser 217.
Law, Schere * 37.
Lawrence Fr., Cupolofen * 401.
Lechartier, Zink 655.
Leclanché, Element 341.
Legler, Magnesia 659.
Leipziger pharmaceutischer Kreisverein, Nahrungsmittel 554.
Leonard, Gewehr * 483.
Levy, Elektricität 228.
Liebermann, Brasilin 346.
Linde, Eismaschine * 172.
Linderhaus, Riemenauflegen * 252.
Lucius, Anthracen 559.
Ludewig, Schrauben 219. 330. 449. 546.
Ludolph, Kesselstein 105.
Lufft, Ten-Brink's Feuerung * 245.
Lunge, Sodaindustrie 195. 318.

M.

Macintosh, Wassermesser 255.
Macneill, Barometer * 498.
Mactear, Sodaofen 201. 321.
Magnier de la Source, Wein 460.
Main, Fräsapparat * 376.
Maly, Phosphorsäure 462.
Marston, Bundgatter * 587.
Mather, Dämpfapparat * 542.
Matthews, Werkzeug * 36.

Maumené, Alkohol 459.
Mayer Ph., Schieberhahn * 32.
McChesney, Schweifsäge * 157.
McConnel, Rohrstopfer * 586.
Mead, Wassermesser 500.
Meidinger, Färbung 232.
Meister, Anthracen 559.
Meyn, Kesselstein 456.
M'Grath, Schnippmaschine * 389.
Michaëlis, Cement 188. 287. 417. 487. 655.
Mignon, Manometer 338.
Mildé, Feuermelder * 163.
Miles, Dampfhammer * 123.
Millner, Bleiweiß 231.
Miltimore, Rad * 128.
Mitscherlich, Verbrennung * 60.
— Chromerz 89.
M'Kean, Schnippmaschine * 389.
Molard, Dampfmaschine * 26.
Mors, Manometer 277.
Moseley, Wassermesser 506.
Muencke, Gaslampe * 617.
— Gebläselampe * 617.
— Aspirator * 619.
Müller-Melchiors, Notizen von der Weltausstell. in Philadelphia * 19. 121.
Murray, Ziegelpresse * 595.

N.

Nevett, Wassermesser 256.
New, Werkzeug * 36.
Noë, Thermosäule * 267.

O.

Opificius, Platin 414.
Ottakringer Maschinenfabrik, Tyresmaschine * 154.
— Lochmaschine * 369.

P.

Parkinson J., Wassermesser 255.
Parkinson W., Wassermesser 255.
Pasteur, Färbung 232.
Pechan, Tyresbohrmaschine * 154.
— Lochmaschine * 369.
Pedder, Hammer * 383.
Pellet, Schießbaumwolle 345.
Peters, Schrauben 219. 330. 449. 546.
Peterson, Lithium 176.
Petry-Dereux, Dampfkessel * 247.
Pfuhl, Schnippmaschine * 389.
Philipp J., Ultramarin 635.
Phillips, Wassermesser 502.
Pictet, Eis 168.
Pihet, Hobelmaschine 339.
Pohl, Umsteuerung * 474.
Polak, Deformation * 465.
Popper, Luftballon 13.
Priwoznik, Medaille 313.

R.

Ramsbottom, Wassermesser 502.
Randall, Thermostat * 478.
Re, Photolithographie 216.
Reese, Eisen 336.
Regnard, Ammoniak 230.
Regnault, Verdampfungswärme 167.
Reichardt, Bleiröhren 341.
Remus, Dichtungsringe * 384.
Rhem, Naphtylamin 325.
Richet, Magensaft 655.
Richter, Zirkel * 388.
Riedinger, Zeidler'sche Turbine 134.
Roberts, Wassermesser * 501.
Römer, Alizarin 462.
— Purpurin 659.
Rose, Schrauben 104.
Rosenthal, Ferromangan 654.
Rouart, Manometer 338.
Rousseau, Blocksignal 593.
Rnoiz-Montchal, Phosphorbronze 456.

S.

Sacher, Wärme 343.
Sadler, Gasquelle 552.
Sanson, Athmung 343.
Sarrazin, Kiesabbrände 457.
Sault, Condensator * 29.
Schäffer, Manometer * 278.
Scharpleß, Milch 655.
Scheib, Braupfanne * 161.
Scheibler, Zuckergeschichte 656.
Scherbascheff, Soda 231.
Schlosser, Papier 226.
Schnauß, Photolithographie 109. 545.
Schultz G., Terpentinöl 462.
Schulze E., Rüben 230.
Schunk, Alizarin 462.
— Purpurin 659.
Schuster, Brenner 552.
Secchi, Regen 343.
Seger, Feuergase 226.
— Thonwaare 231.
— Terracotta 461.
Sellers, Twedell's Nietmaschine * 33.
Serrin, Licht * 494.
Sezille, Malz 656.
Shock, Festigkeit 653.
Siegl, Siemens' Brennapparat * 613.
Siemens, Wassermesser * 504.
Siemens Gebr., Brennapparat * 613.
Silliman, Kupfer * 510.
Silvestri, Lava 657.
Sirk, Pohl's Umsteuerung * 474.

Smith L., Gasquelle 552.
Sohn, Goupil's Photogravur 108.
Solvay, Salmiak 464.
Sommatis, Taster * 164.
Spray, Wassermesser 256.
Squire, Schwefelsäure 658.
Stamm, Nitroalizarin 643.
Stannah, Pumpe * 17.
Stein S., Bergkrystall 557.
Stein W., Ultramarin 232.
— Weinfarben 329.
— gefärbte Weine 533.
Storrer, Chromerz 88.
Süßenguth, Kesselstein 455.

T.

Tebay, Wassermesser 257.
Teclu, Luftpumpe * 312.
Ten-Brink, Feuerung * 245.
Thallmayer, Schieberbewegung * 137.
— Zirkel * 386.
— Mähemaschine * 573.
Than v., Knallgas 657.
Thomson, Heberschreibapparat * 279.
— Abkürzungssender * 405.
Thörner, Destillation * 193.
Thwaites, Abrichthammer * 369.
Torlotin, Appretur 111. 660.
Tresca, Chameroy's Wage * 160.
Twedell, Nietmaschine * 33.

U.

Urich, Rüben 230.

V.

Valentin, Braunstein 320.
Van Hagen, Handbohrmaschine * 25.
Vitali, Pikrinsäure 460.

W.

Waltenhofen v., Noë's Thermosäule * 267.
Warren, Papier 225.
Wath, Gasquelle 552.
Weems, Wassermesser 505.
Weinlig, Kohlen 104.
— Kesselstein 224.
Weißkopf, Glas 112.
Weldon, Schwefelwasserstoff 318.
Wellner, Umsteuerung * 144.
— Kurbel * 250.
— Windkessel * 365.
Wetli, Eisenbahn 223.
Widmer, Spinnerei 341.
Wild, Thermo-Hygrograph * 610.
Windhausen, Eismaschine * 174.
Wittstein, Soda 85.
— Zinkvitriol 208.
Witz, Vanadanilinschwarz 639.
Wolff, Naphtalin 561.
Work, Dampfkessel * 31.
Wright, Wassermesser 254.

Y.

Yale, Schloß * 480.
Young, Schiffsmaschine * 583.

Z.

Zimmermann, Sägeschränken 551.
Zöller, Conserviren 558.
Zoppi, Kupfer 458.

Sachregister.

Abdampfen. S. Patentertheilungen 347.
Abfälle. Verwerthung von —n der Pergamentpapierfabriken zur Darstellung der Oxalsäure; von Cech 70.
— Ablagerungen an Gasretorten und Rückstände der Petroleumraffination als Brennmaterial für Cupolöfen; von Batty 105.
— Gewinnung des Silbers aus Cyansilberlösungen; nach v. Bibra 109.
— Verwerthung der — bei dem Chromgelatineverfahren; von Schnauß 109. 545.
— Ueber Abwässer der Bierbrauerei; von Langer 218.
— Benutzung der Abfallwässer; von Fowler 229.

Abfälle. Verwerthung der — bei der Sodafabrikation 195. 318.
— Nachtheilige Wirkungen von Schwefelkiesrückständen als Wegeaufschüttungsmaterial; von Sarrazin 457.
— Billiges Leuchtgas aus in Brennereien abfallendem Fuselöl; von Briem 657.
— S. Patentertheilungen 113.
Abkürzungsfender. Thomson's — * 279.
Abort. S. Patentertheilungen 113. 347.
Absorption. Ueber die auswählenden —en bei der Spectralanalyse; von Ackroyd 658.
Absperrschieber. Mayer's Schieberhahn für Wasserleitungen * 32.
Absperrventil. Elliot und Burnett's — * 586.
Ajer-Ajer. —=—, richtige Schreibweise des Agar-Agar genannten Appreturmittels (wegen des wasserhellen Ansehens) 109.
Alabasterglas. S. Glas.
Alaun. Nachweis des —s im Weine; von W. Stein 540.
Alizarin. Nachweis geringer Mengen von — im Purpurin; von Schunk und Römer 462.
— Verwendung des Nitro—s zu Dampffarben; von Stamm 643.
— S. Farbstoff.
Alkohol. Zur —ometrie; von Maumené 459.
— S. Brennerei. Spiritus.
Aluminium. Ueber metallisches Zink, welches — enthält; von Wittstein 208.
Ammoniak. Gegenwart von freiem — im Gußstahl; von Regnard 230.
— Herstellung von Soda aus Kochsalz und kohlensaurem —; von Scherbascheff 231.
— Schwefelsaures — zum Carboniſiren von Wolle; nach Berenger 232.
— S. Eis. Salmiak.
Amylalkohol. — zur Beleuchtung; von Briem 657.
Analyse. Bestimmung des Verbrennungspunktes; von Mitscherlich * 60.
— Quantitative — des Mangans in Eisen und Stahl; von Boussingault 80.
— Directe quantitative — der Soda in der Potasche und umgekehrt auf sogen. indirectem Wege; von Wittstein 85.
— Ueber die Aufschließung des Chromerzes; von Fels 86.
— Elektro-chemische Studien über Benzolderivate; von Goppelsröder 92. 209.
— Ueber die Zusammensetzung des Leuchtgases; von Berthelot 109.
— —n einiger Sorten Anilinroth; von Ladureau 111.
— Bulk's Scheidetrichter zur Trennung geschichteter Flüssigkeiten * 188.
— Thörner's Apparat zur fractionirten Destillation im luftverdünnten Raum * 193.
— —n von Mineralkohlen und Kokes 225.
— — der Feuergase im Kalkringofen; von Seger 226.
— Untersuchung einiger künstlichen Weinfarben; von W. Stein 329.
— Zur — des Arsens; von Brauner 344.
— Zusammensetzung des zur Farbenfabrikation verwendeten Zinkstaubes 344.
— Zur Untersuchung des Bieres auf Verfälschung; von Dannenberg und Dieterich 345.
— Zur — organischer Nitroproducte, namentlich der Schießbaumwolle; von Champion und Pellet 345.
— Prüfung der Salicylsäure auf ihre Reinheit; von Hager 458.
— Zur Alkoholometrie; von Maumené 459.
— Zusammensetzung der Milch und ihrer Producte; von Fleischmann 459.
— Nachweis von Pikrinsäure im Biere; von Hager 460.
— Rasche Bestimmung des Kalkes neben der Magnesia; von Bernard und Ehrmann 460.
— Zur — des Weines; von Magnier de la Source 460.
— Zur Volhard'schen Silberbestimmung; von Drechsel 462.
— Alkalimetrische Bestimmung der Phosphorsäure; von Maly 462.
— Zur Bestimmung des chlorsauren und überchlorsauren Kaliums; von Eccles 462.
— Nachweis geringer Mengen von Alizarin im Purpurin; von Schunk und Römer 462.
— — des Sprengmittels „Diorrexin"; von Fels 532.
— Ueber Erkennung künstlich gefärbter Weine; von W. Stein 533. (S. Färbung.)
— — der Gasquellen in Pennsylvanien; von Sadler 552.
— Kohlensäuregehalt der Luft; von Farsky 553.

Analyse. Zur maßanalytischen Bestimmung der Arsensäure und der Phosphorsäure durch Uranlösung; von Brügelmann 558.
— Nachweisung organischer Stoffe im Wasser; von Kämmerer 559.
— Bestimmung des reinen Anthracens im Rohanthracen; von Meister, Lucius und Brüning 559.
— Muencke's Gas- u. Gebläselampen mit erwärmter Luft und Doppelaspirator * 617.
— Bouffingault's Bestimmung von Kupfer in Eisen und Stahl 628.
— — einer Manganbronze; von Gintl 653.
— —n der Legirungen von Eisen und Mangan; von Rosenthal 654.
— Zusammensetzung der Milch aus verschiedenen Zitzen derselben Kuh; von Scharpleß 655.
— Coquillion's Grisoumeter, ein Apparat zur Untersuchung der Grubenluft 657.
— Ueber die auswählenden Absorptionen bei der Spectral—; von Ackroyd 658.
— Alkalimetrische Bestimmung der Magnesia im Wasser; von Legler 659.
Anilingrau. — auf Baumwolle; von Rhem 325.
Anilinroth. Analyse einiger Sorten —; von Ladureau 111.
Anilinschwarz. Zum Studium der Metamorphosen des —; von Goppelsröder 439. 1) Ueber Anilinküpe 440. 2) Aenderung der Base des — in einen rosarothen fluorescirenden Farbstoff 446.
— Verfahren, um das Nachgrünen des — zu verhindern; von Jeanmaire 448.
— Ueber — mit Vanadiumverbindungen; von Witz 639.
Anthracen. Bestimmung des reinen —s im Roh—; von Meister, Lucius und Brüning 559.
Anthrachinon. S. Farbstoff.
Appretur. Zur — der Seide 99.
— „Crystal-Size", ein angeblich neues —mittel; von Frank 111. 660.
— Verfahren, um Wolle und Tücher von vegetabilischen Stoffen zu reinigen, von Berenger 232.
— —mittel für Gewebe ꝛc.; von Torlotin 660.
— S. Ajer-Ajer. Patentertheilungen 113. 347.
Arsen. Down's Verfahren zur Reinigung des Kupfers (aus den Kiesabbränden) von — 197.
— Zur Bestimmung des —s; von Brauner 344.
— Zur maßanalytischen Bestimmung der —säure und der Phosphorsäure durch Uranlösung; von Brügelmann 558.
Aspirator. Muencke's Doppel— * 619.
Athmung. Mundschließer oder unsichtbarer Respirator zum Schutz der —sorgane 554.
— Ueber die — des Pferdes und Rindes; von Sanson 343.
Atmosphäre. S. Luft.
Aufbereitung. S. Erz.

Backenquetsche. S. Erz.
Bakterien. Ueber —gährungen; von Fitz 459.
Bandsäge. Zimmermann's Apparat zum Schränken der —blätter 551.
Barometer. Macneill's Mariotte— * 498.
Batterie. S. Element. Galvanoplastik. Thermosäule.
Bauchsäge. Boynton's —; von Exner * 372.
Baumwolle. Knowles und Derden's Reifenspannvorrichtung für —ballen ꝛc. * 252.
— S. Appretur. Färberei. Druckerei. Spinnerei. Weberei.
Beinglas. S. Glas.
Beleuchtung. Hochsiedendes Petroleum (sogen. Möhringsöl) als —smaterial, und die Feuergefährlichkeit der Petroleumsorten des Handels; von Heumann 408. 525.
— Billiges —smaterial für Brennereien; von Briem 657.
— S. Brenner. Lampe. Leuchtgas. Patentertheilungen 347.
Benzol. Elektrochemische Studien über die —derivate; von Goppelsröder 92. 209. (S. Farbstoff.)
Bergbau. Eickhoff und Ardelt's Fangvorrichtung für Förderkörbe * 398.
— Zur Explosionsfähigkeit schlagender Wetter; von Coquillion 461.

Bergbau. Elektrisches Signal für die Seilfahrt in Schächten * 497.
— Wieder aufgefundene Zinnerzlagerstätten; von Charlon, Blanchard u. Crozet 653.
— Coquillion's Grisoumeter, ein Apparat zur Untersuchung der Grubenluft 657.
— S. Bussole. Patentertheilungen 113. 347.
Bergkrystall. Wagebalken, Thermometer und Kreistheilscheiben aus —; von S. Stein 557.
Bessemerstahl. S. Stahl.
Bier. Scheib's Pfanneneinmauerung für —brauereien * 161.
— Die Wasserfrage in der —brauerei; von Langer 217.
— —einfuhr in Frankreich 229.
— Zur Untersuchung des —es; von Dannenberg und Dieterich 345.
— Nachweis von Pikrinsäure im —e; von Hager 460.
— Nachweis von Buxin im —e; von Hager 460.
— Herstellung von Malz; nach Sezille 656.
— S. Eis. Patentertheilungen 113. 347.
Billard. S. Patentertheilungen 113.
Blech. Bruchfestigkeit von —platten; nach Shock 653.
Blei. Verfälschung von Silberbarren mit —; nach v. Haindl 230.
— Zur Verwendung von —röhren zu Wasserleitungen; von Reichardt 341.
— S. Deformation.
Bleichen. Ueber — der Seide 99.
Bleiweiß. Herstellung von —; nach Millner 231.
— Büssing's Trockenapparat für —; von F. Fischer * 293.
Blockhalter. S. Säge.
Blocksignal. Rousseau's automatisches — 593.
Blutlaugensalz. Ueber galvanisches Vergolden mittels —; von Ebermayer 631.
Bohnen. Färbung von — mit Kupfervitriol; von Pasteur und Meidinger 232.
Bohrmaschine. Van Hagen's Hand—; von Müller-Melchiors * 25.
— Doppelte Tyres— der Ottakringer Maschinenfabrik ꝛc.; von Pechan * 154.
— Kendall und Gent's doppelte Nietloch— für Dampfkessel * 156.
— Pihet's Hobelmaschine und — für Wölbstücke eiserner Brücken 339.
— Carter's Holz-Langloch— mit Vorrichtungen zum Fräsen und Zapfenschneiden * 590.
Branntwein. S. Brennerei. Spiritus.
Brasilin. Ueber das —; von Liebermann und O. Burg 346.
Brauerei. Bier— s. Bier.
Braunkohle. S. Kohle.
Braunstein. Valentin's Verfahren zur Regeneration von — 320.
— Leclanché's —element 341.
Bremse. Bremsversuche s. Turbine.
Brenner. v. Graba's Dochtreiniger für Petroleumrund— * 456.
— Photometrische Versuche mit Schuster und Baer's Petroleum— 552.
— S. Patentertheilungen 113. 347.
Brennerei. Colani und Krüger's Verzuckerungsapparat * 302.
— Gebrüder Siemens' continuirlicher Brennapparat; von Siegl * 613.
— Billiges Leuchtmaterial aus Fuselöl für —en; von Briem 657.
— S. Alkohol. Patentertheilungen 347.
Brennmaterial. Staubförmiges — für Cupolöfen; von Batty 105.
— Ausnutzung von Gasquellen in Eisenwerken Pennsylvaniens; von Smith, Wath und Sadler 552.
— S. Kohle.
Brom. Gleichzeitige Darstellung von Kaliumbichromat, Jod und —; von Heinzerling 659.
Bronze. Zusammensetzung einer Mangan—; von Gintl 653.
— Ueber Phosphor—; von de Ruoiz-Montchal und de Fontenay 456.
— S. Elasticität. Metall.
Bronziren. Ueber das — von Medaillen aus Kupfer; von Priwoznik 313.
Brücke. Pihet's Hobel- und Bohrmaschine für Wölbstücke eiserner —n 339.
Bücher. S. Patentertheilungen 113. 347.
Bundgatter. Marston's transportables * — 587.

Bürste. S. Patentertheilungen 348.
Bussole. Davis und Cochrane's Diopter— * 46.
Butter. Ueber Kunst—; nach v. Gohren und Godeffroy 204.
— — den natürlichen Wohlgeruch zu geben 555.
Buxin. Nachweis von — im Biere; von Hager 460.

Calcium. S. Kalk.
Carbonisiren. — der Wolle und Tücher; von Berenger 232.
Cäsium. Ueber fabrikmäßige Gewinnung von Lithium, Rubidium und — aus dem Lepidolith; von Peterson 176.
Celluloid. Hyatt's —; von C. Hofmann 341. 661.
Cement. Zur Werthstellung des —es; von Michaëlis 188. 287. 417. 487. 655.
— Ueber die Festigkeitsprüfung der —e, und der hierzu dienende Michaëlis-Frühling'sche Festigkeitsapparat; von Frühling * 487. 655.
Centrifugalmaschine. S. Patentertheilungen 348.
Chlor. Bohlig's directe Darstellung von Soda und Potasche aus den —verbindungen 621.
Chlorkalk. Beitrag zur Technologie des —es; von Hurter 71. 424.
c) Anwendung der Versuchsresultate auf den Großbetrieb 71. II) Einfluß fremder Gase auf die Bildung des —es 75. a) Die Absorption von Kohlensäure durch Kalkhydrat 424. b) Absorption von Gemengen von Chlorgas und Kohlensäure 426. III) Einfluß der Wärme auf den — 430.
Chrom. Ueber die Aufschließung des —erzes; von Fels 86.
Methoden von Hart, Calvert, Britton, Storrer, Mitscherlich, Hager, Dittmar, Kaiser und Clouet.
— Gleichzeitige Darstellung von Kaliumbi—at, Jod und Brom; von Heinzerling 659.
— Verwerthung der Abfälle bei dem —gelatineverfahren; von Schnauß 109. 545.
— —gelatineverfahren s. Photographie.
Cigarre. S. Patentertheilungen 113. 348.
Cochenilleroth. —für Wolldruck; von Kielmeyer 96.
Coerulein. Vorläufige Notiz über das Färben mit Gallein und —; von Köchlin 463.
Condensator. Sault's Saug- oder Syphon— für Dampfmaschinen * 29.
Conserviren. — von Panzerschiffen mittels Papierbekleidung; von Warren 225.
— Herstellung abwaschbarer Gypsabgüsse; von Jacobsen 231.
— Ueber die Methoden zum — des Fleisches, chronologisch geordnet vom J. 1784 an bis auf den heutigen Tag; von Jüdell 544.
— Kaliumxanthogenat als Mittel zum —; von Zöller 558.
Controlapparat. v. Horen's Fahr— für Lohnwagen 651.
— S. Patentertheilungen 114.
Cosinusregulator. S. Dampfmaschine. Regulator.
Crystal-Size. —-—, ein neues Schlicht- und Appreturmittel 111.
— Kieserit und —-—; von Frank und Torlotin 660.
Cupolofen. Staubförmiges Brennmaterial für —betrieb; von Batty 105.
— Lawrence's verbesserte Düse für Cupolöfen * 401.
Cyan. Darstellung von —alkalimetall; nach Erlenmeyer 111.
— Gewinnung des Silbers aus —silberlösungen; von v. Bibra 109.
Cycloïdenzirkel. Thallmayer's — * 386.
Cylinderofen. Brückner's — zum Rösten von Silbererzen; nach Egleston * 603.

Dämpfapparat. Cordillot und Mather's continuirlicher — für Druckereien * 542.
Dampfhammer. Ferris und Miles' —; von Müller-Melchiors * 123.
— Thwaites und Carbutt's horizontaler — zum Abrichten von Rädern * 369.
Dampfkessel. Stannah's —speisepumpe (Pendelpumpe) * 17.
— Der Eclipse-Injector; von Müller-Melchiors * 24.
— Work's Siederohr-Dichtmaschine * 31.
— Notizen über —revisionen 105. 337.
— Zur Entfernung und Verhütung von Kesselstein; nach Felice und Ludolph 105.

Dampfkessel. Zur Entstehung und Entwicklung der Röhren— in Deutschland und Oesterreich; von Kux * 145.
— Kendall und Gent's doppelte Nietloch-Bohrmaschine für — * 156.
— Zinkeinlagen gegen Kesselsteinbildungen; von Weinlig 224.
— Ten-Brink's rauchverzehrende Feuerung für —; von Lufft * 245.
— — von Petry-Dereux * 247.
— Cooper's Röhren— * 248.
— Manometer mit elektrischem Contact; von Mors und von Schäffer und Budenberg * 277.
— Resultat der Ausschreibung eines —s in England 455.
— Hauff's und Meyn's Antikesselsteinmittel; von Brockhoff und Süßenguth 455.
— Bergreen's neue —anlage * 476.
— Hoyt's rauchverzehrende Feuerung für — 553.
— Dichtung leck gewordener Siederohre; von Boaz, Ernst und McConnel * 585.
— S. Patentertheilungen 114. 348.
Dampfleitung. S. Absperrventil. Dichtung. Patentertheilungen 114.
Dampfmaschine. Buß' Cosinusregulator (ausgeführt von Grunson) für —n; von Müller-Melchiors * 19.
— Molard's oscillirende — * 26.
— Sault's Saug- oder Syphoncondensator für —en * 29.
— Thällmayer's Schieberdiagrammograph * 137.
— Wellner's Umsteuerung mit einem Excenter ohne Coulisse * 144.
— Johnson's Expansionssteuerung * 243.
— Fish' variable Expansionssteuerung * 367.
— Pohl's Umsteuerung; von Sirk * 474.
— Higginson's Dreicylinder— * 582.
— Young's Schiffsmaschine * 583.
— S. Patentertheilungen 114. 348.
Dampfpumpe. Hardid's directwirkende Niagarra-—; von Müller-Melchiors * 24.
— S. Patentertheilungen 114. 348.
Dampfwagen. S. Patentertheilungen 348.
Deformation. Beiträge zur Kenntniß der Mechanik weicher Körper (Blei, Wachs, Thon, Sand); von Kick und Polak * 465.
Densimeter. S. Patentertheilungen 114.
Desinfection. Ueber den organischen Staub der Luft; von Davy 343.
— Schwefligsäure als —smittel; von Baierlacher 458.
Destillation. Thörner's Apparat zur fractionirten — im luftverdünnten Raum * 193.
Dichtmaschine. Work's Siederohr-Dichtapparat * 31.
Dichtung. Remus' Apparat zur Herstellung metallener —sringe * 384.
— — leck gewordener Siederohre bei Dampfkesseln * 585.
Diopterbussole. Davis und Cochrane's — * 46.
Diorrexin. Analyse des Sprengmittels „—"; von Fels 532.
Diphenylamin. S. Farbstoff.
Distanzmesser. S. Patentertheilungen 348.
Dochtreiniger. v. Graba's — für Petroleumrundbrenner * 456.
Draht. S. Festigkeit.
Drehbank. New, Matthews und Berry's verbesserter Werkzeughalter für Drehbänke ꝛc. * 36.
— Main's Apparat zum Fräsen auf der — * 376.
— Lamson's Klemmfutter für Drehbänke ꝛc. * 590.
Dreicylindermaschine. Higginson's — * 582.
Druck. Goupil's Photogravüren; von Sohn 108.
— Das unmittelbare Uebertragen von Federzeichnungen u. dgl. auf Stein mittels Kohlen— (sogen. Chromgelatineverfahren); von Schnauß 109. 545.
— Re's verbessertes Verfahren der Photolithographie 216.
— S. Patentertheilungen 348.
Druckerei. Cocheniller oth auf Wolle; von Kielmeyer 96.
— Naphtylamin-Grau, -Mode und -Braun auf Baumwolle; von Rhem und Lamy 325.
— Anilingrau auf Baumwolle; von Rhem 325.

Druckerei. Verfahren, um das Nachgrünen des Anilinschwarz zu verhindern; von Jeanmaire 448.
— Gibbs' aerohydraulische Druckmaschine für doppelseitigen Stoffdruck 464.
— Zwei Farbreibmaschinen neuerer Construction * 540.
— Cordillot und Mather's continuirlicher Dämpfapparat für —en * 542.
— Ueber Vanadalinschwarz; von Witz 639.
— Verwendung des Nitroalizarins zu Dampffarben; von Stamm 643.
Dünger. Zur —fälschung; von König 229.
— Baye's Waschapparat für Phosphate ꝛc. * 297.
— S. Patentertheilungen 114. 348.
Durchschlagdorn. Runder — * 589.
Düse. Lawrence's verbesserte — für Cupolöfen * 401.
— Ueber —nvorrichtungen für Hohöfen; von Dornbusch * 507.
— Ueber das Lecken der Hohofenformen; von Atkins 597.

Eis. Ueber die Herstellung von —; von F. Fischer * 165.
Kältemischungen 165. Verdunstungskälte 166. Regnault's Tabelle der Verdampfungswärme für einige Flüssigkeiten 167. Kropff's verbesserte Carré'sche Ammoniak—maschine mit Absorption * 169. Linde's Ammoniak—maschine mit Compression * 172. Kälte durch Expansion 174. Windhausen's neueste Luft—maschine *174.
— S. Patentertheilungen 114. 348.
Eisen. Quantitative Bestimmung von Mangan in —; von Boussingault 80.
— Kupferauslaugung aus Malachiten mit Hilfe von —chlorür: nach Hauch 230.
— Godfrey und Howson's Puddelofen * 292.
— Reese's Proceß zur —- und Stahlfabrikation 336.
— Daelen und Burg's Warmrichtbank für schwere Profil— * 368.
— Ueber die Fabrikation von Hüttenkokes im Bassin von Saint Etienne 340.
— Blasenbildungen in gußeisernen Retorten zur Oelgasfabrikation 340.
— Aitken's Kokesofen * 400.
— Einfluß des Puddelns auf das Schweißen mit besonderer Berücksichtigung des Maschinenpuddelns; von R. Howson 452.
— Betriebsergebnisse mit dem Bicheroux-Puddelofen in Ougrée 456.
— Ueber Düsenvorrichtungen für Hohöfen; von Dornbusch * 507.
— Hörhager's Röstofen für —erze * 509.
— Raffiniren des Roh—s; von Haythorne 551.
— Schutz des —s gegen Rost; von Barff 551.
— Ausnutzung von Gasquellen in —werken Pennsylvaniens; von Smith, Wath und Sadler 552.
— Ueber das Lecken der Hohofenformen; von Atkins 597.
— Verbesserte Luppenzange; von Head * 594.
— Boussigault's Bestimmung von Kupfer in — 628.
— Bruchfestigkeit von —blech; nach Shock 653.
— Ueber Siliciumverbindungen des —mangans; von Rosenthal 654.
— S. Erz. Stahl. Patentertheilungen 114.
Eisenbahn. Der Unglücksfall auf der nach Wetli's System erbauten — Wädenswil-Einsiedeln 223.
— Rousseau's automatisches Blocksignal 593.
— Einschienen-— in Californien 651.
— S. Patentertheilungen 114. 348.
Eisenbahnwagen. Amerikanische —räder; von Müller-Melchiors * 126.
Räder mit Papierfüllung * 126. Handyside's Rad * 127. Bryant's selbstschmierendes Rad * 127. Miltimore's beweglicher Rädersatz * 128.
— Doppelte Tyresbohrmaschine d. Ottakringer Maschinenfabrik ꝛc.; von Pechan * 154.
— Verfahren zur Befestigung losgewordener Bandagen von —rädern; nach Krauß 224.
Elasticität. Ueber die Erhöhung der —sgrenze der Metalle; von Bauschinger 1. 129.
Elektricität. Beimischung verschiedener Stoffe zu den Kohlen für elektrisches Licht; von Gaudoin und Archereau 227.
— Ueber die neuesten Verbesserungen an den Noë'schen Thermosäulen; von v. Waltenhofen * 267.

Elektricität. Telegraphiren ohne Draht als Folge der Elektrisirung einer Insel; von Gott, Bourbouze und Bontemps 457.
— Serrin's Kohlenlichtregulator * 494.
— Elektrisches Signal für die Seilfahrt in Schächten * 497.
— Gerben mittels — 657.
— S. Benzol. Element. Feuermelder. Flügel. Galvanoplastik. Manometer. Pflanze. Signalwesen. Telegraph.
Element. Leclanché's Braunstein— 341.
— S. Neptunium.
Ellipsograph. Berichtigung zum sogen. Gujer'schen —en; von Delabar 347.
Erbsen. Färbung von — mit Kupfervitriol; von Pasteur und Meidinger 232.
Erz. Ueber die Aufschließung des Chrom—es; von Fels 86.
— Hörhager's Röstofen für Eisen—e * 509.
— Doppelmuffelofen zur Zugutemachung silicatischer Kupfer—e; von Hunt und Silliman * 510.
— Verbesserung in der —aufbereitung zu Przibram * 600.
1) Klaubwäsche mit Oberlicht *600. 2) Backenquetsche mit Sortirrätter *601. 3) Magnetischer Separationstrommelapparat für Zinkblende und Spatheisenstein *602.
— Brückner's Cylinderofen zum Rösten von Silber—n; nach Eglesion * 603.
— Wieder aufgefundene Zinn—lagerstätten; von Charlon, Blanchard und Crozet 653.
— S. Patentertheilungen 349.
Essigsäure. Essigsaures Natron für Dampffarben auf Wolle und Baumwolle; von Kielmeyer 96.
Explosion. Zur —sfähigkeit schlagender Wetter; von Coquillion 461.
— —sgefährlichkeit des Handelspetroleums 526.
Explosivkörper. S. Sprengtechnik. Patentertheilungen 115.

Fangvorrichtung. Eichhoff und Ardelt's — für Förderkörbe * 398.
Farbe. Zwei —nreibmaschinen neuerer Construction * 540.
— Wasser—n für das Lichtdruckverfahren; von Husnik 560.
Färberei. Notizen aus der Seiden— 99. (S. Seide.)
— Feuergefährlichkeit des Zinkstaubes und dessen Zusammensetzung 344.
— Vorläufige Notiz über das Färben mit Gallein und Coerulein; von Köchlin 463.
— Ueber Anilinschwarz mit Vanadiumverbindungen; von Witz 639.
— S. Patentertheilungen 115. 349.
Farbstoff. Elektrochemische Studien über die Benzolderivate; von Goppelsröder 92. 209.
VI) Elektrolyse der Salze des Methylanilins 92. VII) Elektrolyse der Salze des Diphenylamins 93. VIII) Elektrolyse der Salze des Methyldiphenylamins 94. IX) Elektrolyse des Phenols 94. X) Elektrolyse der Naphtylaminsalze 95. XI) Ueberführung des Anthrachinons in Alizarin durch Elektrolyse eines Gemisches von Anthrachinon und Aetzkali 209. Theoretische Betrachtungen 213. Schlußbemerkung 215.
— Analysen einiger Sorten Anilinroth; von Ladureau 111.
— Herstellung von Bleiweiß; nach Millner 231.
— Darstellung des Zinnobers; von Grawitz 232.
— Zur Ultramarinfrage; von W. Stein 232.
— Büssing's Trockenapparat für Bleiweiß; von F. Fischer * 293.
— Ueber das Brasilin; von Liebermann und O. Burg 346.
— Zum Studium der Metamorphosen des Anilinschwarz; von Goppelsröder 439.
1) Ueber Anilinschwarzküpe 440. 2) Aenderung der Base des Anilinschwarz in einen rosarothen fluorescirenden Farbstoff 446.
— Nachweis geringer Mengen von Alizarin im Purpurin; von Schunk und Römer 462.
— Zahl der Ultramarinfabriken in England; von R. Hoffmann 560.
— Darstellung von Naphtalin—n; nach Wolff und Betley 561.
— Ueber Ultramarin; von Philipp 635.

Farbstoff. Ueber Purpuroxanthincarbonsäure, eine neue, das natürliche Purpurin begleitende Substanz; von Schunk und Römer 659.
Färbung. — von Erbsen und Bohnen mit Kupfervitriol; von Pasteur und Meidinger 232.
— Ueber das Bronziren von Medaillen aus Kupfer; von Priwoznik 313.
— Untersuchung einiger künstlichen Weinfarben; von W. Stein 329.
— Moselgrün zur — von Weißwein 329. 539.
— Ueber die Erkennung künstlich (mit Indigo, Fuchsin, Rothholz, Cochenille, Blauholz, Malven, Ligusterbeeren u. dgl., Moselgrün) gefärbter (oder mit Alaun versetzter) Weine; von W. Stein 533.
— Oenokrine zur Erkennung gefärbter Weine 536.
— Grangefärbtes Papier; von Abadie 560.
Faser. Vulcanisirtes —material s. Celluloid.
Feile. Dißton's Seiten— für Sägen * 376.
Fernrohr. S. Patentertheilungen 349.
Ferromangan. Ueber Siliciumverbindungen des —s; von Rosenthal 654.
Festigkeit. Ueber — des Cementes; von Michaëlis 188. 287. 417. 487. 655.
— Ueber die —sprüfung der Cemente, und der hierzu dienende Michaëlis-Frühling'sche —sapparat; von Frühling * 487. 655.
— Frühling's Apparat zur Prüfung der Zug— von Draht, Garn, Leim ꝛc. 491.
— Bruch— von Blechplatten; nach Shock 653.
— S. Deformation. Patentertheilungen 115. 349.
Feuersbrunst. Selbstthätige Feuermelder englischer Construction und von de Gaulne und Mildé * 162.
— Holthausen und Kintzinger's Rettungsapparat bei — * 396.
— S. Patentertheilungen 115.
Feuerung. Selbstthätige — für Locomotiven 223.
— Ten-Brink's rauchverzehrende — für Dampfkessel; von Lusst * 245.
— Capitaine's — für Schmelzöfen * 295.
— Hoyt's rauchverzehrende — für Dampfkessel 553.
— S. Ofen. Patentertheilungen 349.
Feuerwaffe. S. Gewehr. Patentertheilungen 115. 349.
Filter. S. Patentertheilungen 115. 349.
Flasche. S. Patentertheilungen 115. 349.
Flaschenzug. Hall's — * 253.
Fleisch. Ueber die Methoden zum Conserviren des —es, chronologisch geordnet vom J. 1784 an bis auf den heutigen Tag; von Jüdell 544.
Flügel. Holsboer's verbesserter Woltmann'scher — mit elektromagnetischem Signalapparat; von Frese * 47.
Förderung. S. Bergbau. Fangvorrichtung.
Fräsen. Main's Apparat zum — auf der Drehbank * 376.
— S. Bohrmaschine.
Fuchsin. S. Anilinroth. Farbstoff. Färbung.
Fuchsschwanz. Boynton's —; von Exner * 372.
Fuselöl. Billiges Leuchtgas aus — für Brennereien; von Briem 657.
Futter. Lamson's Klemm— für Drehbänke ꝛc. * 590.

Gährung. Ueber die Zellstoff— des Rohrzuckers; von Durin 345.
— Ueber Schizomyceten—en; von Fitz 459.
Galleïn. Vorläufige Notiz über das Färben mit — und Coeruleïn; von Köchlin 463.
Galvanoplastik. Galvanoplastische Versuche; von Fr. Heeren 106.
— Ueber die neuesten Verbesserungen an den Noë'schen Thermosäulen; von v. Waltenhofen * 267.
— Leclanché's Braunsteinelement 341.
— Ueber galvanisches Vergolden mittels Blutlaugensalz; von Ebermayer 631.
Garn. S. Festigkeit.
Gasofen. S. Glas. Ofen. Patentertheilungen 349.
Gebläse. Teclu's Dampfstrahl-Luftpumpe * 312.
— Muencke's combinirte —lampen * 617.

Gerberei. Gerben im Winter; von Kathreiner 342.
— Pento-Epilatoire, angeblich ein neues Enthaarungsmittel; von Eitner 555.
— Gerben mittels Elektricität 657.
Gerste. Herstellung von Malz; nach Sezille 656.
Geschwindigkeit. Fortpflanzungs— der Wärme in verschieden dichten Flüssigkeiten; von Sacher 343.
— — der Entzündungsfortpflanzung von Petroleum 528.
— Bestimmung von Wasser— s. Flügel.
Gewehr. Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von Hentsch * 39. 261. 483. —system Berdan * 39. 261. Stechschloß von Leonard * 483. v. Dreyse's Abänderungen des Deutschen —es M/71 * 485.
— S. Patentertheilungen 116. 349.
Gewerbe. —zählung s. Statistik.
Gießerei. Staubförmiges Brennmaterial für Cupolöfen; von Batty 105.
— Blasenbildungen in gußeisernen Retorten zur Oelgasfabrikation 340.
— Lawrence's verbesserte Düse für Cupolöfen * 401.
— S. Gyps.
Glas. Ueber irisirendes —; von Weißkopf 112.
— Praktische Mittheilungen über die Anwendung von Gasöfen bei der Tafel—fabrikation; von Dillinger 515.
— Erzeugung von irisirendem —; nach Fremy und Clémandot 555.
— Mittheilungen über die Fabrikation von Alabaster-, Milch-, Bein-, Kryolith- und Opal—; von Hock 623.
— S. Patentertheilungen 116. 349.
Gold. Hauch's Korbröstofen zum Entschwefeln —haltiger Schwefelkiese; von Bode 229.
— Ueber galvanisches Ver—en mittels Blutlaugensalz; von Ebermayer 631.
Grisoumeter. Coquillion's —, ein Apparat zur Untersuchung der Grubenluft 657.
Grube. —ngas s. Bergbau. Grisoumeter.
Grün. Mosel— zur Färbung von Weißwein 329. 539.
Guano. S. Dünger.
Gyps. Herstellung abwaschbarer —abgüsse; von Jacobsen 231.

Hahn. Mayer's Schieber— für Wasserleitungen * 32.
Hammer. Ferris und Miles' Dampf—; von Müller-Melchiors * 123.
— Thwaites und Carbutt's Räderabricht— * 369.
— Pedder und Abel's Abschräg— für runde Scheiben * 383.
Härten. Ueber das — der Münzstempel; nach v. Haindl 652.
Hebelschere. Law's directwirkende doppelte — * 37.
Heberschreibapparat. Thomson's — * 279.
Hebevorrichtung. Hall's Flaschenzug * 253.
— Holthausen und Kintzinger's Herablassungsapparat * 396.
— Eickhoff und Ardelt's Fangvorrichtuug für Förderkörbe * 398.
— Elektrisches Signal für Schacht—en * 497.
Heizung. Randall's Thermostat * 478.
— S. Feuerung. Patentertheilungen 116.
Hobelmaschine. New, Matthews und Berry's verbesserter Werkzeughalter für —n ꝛc. * 36.
— Wellner's rotirende Doppelkurbel für —n ꝛc. * 250.
— Pihet's — und Bohrmaschine für Wölbstücke eiserner Brücken 339.
Hohofen. Ueber Düsenvorrichtungen für Hohöfen; von Dornbusch * 507.
— Hörhager's Erzröstung auf —gichten * 509.
— Ueber das Lecken der —formen; von Atkins 597.
— S. Zink.
Holz. S. —bearbeitung. Werkzeuge. Patentertheilungen 116. 350.
Holzbearbeitung. McChesney's Schweifsäge * 157.
— Kreissägewagen und Einspanndocken (Blockhalter) von Allis, Filer u. Howell * 479.
— Marston's transportables Bundgatter * 587.
— Carter's Holz-Langlochbohrmaschine mit Vorrichtungen zum Fräsen und Zapfenschneiden * 590.

Hüte. S. Patentertheilungen 116.
Hygrograph. Wild's — für meteorologische Stationen; von Hasler * 610.

Injector. Der Eclipse—; von Müller-Melchiors 24.
Jod. Gleichzeitige Darstellung von Kaliumbichromat, — und Brom; von Heinzerling 659.
Jute. M'Kean und M'Grath' —schnippmaschine; von Pfuhl * 389.

Kabel. Leistung von Telegraphen—n 106.
— Zur Zerstörung von Untersee—n 556.
— S. Telegraph.
Kaffee. S. Patentertheilungen 116. 350.
Kaffeïn. Gewinnung von —; nach Cazeneuve und Caillol 345.
Kalium. Zur Bestimmung des chlorsauren und überchlorsauren —s; von Eccles 462.
— —xanthogenat als Mittel zum Conserviren; von Zöller 558.
— Gleichzeitige Darstellung von —bichromat, Jod und Brom; von Heinzerling 659.
— S. Cyan. Ferrocyan— s. Blutlaugensalz. Kohlensaures — s. Potasche.
Kalk. Untersuchung der Feuergase im —ringofen; von Seger 226.
— Rasche Bestimmung des —es neben Magnesia und Anwendung der Magnesia zur Scheidung des Zuckers; von Bernard und Ehrmann 460.
— Wirkung des Rauches von —öfen auf Weintrauben; von Husson 553.
Kälte. S. Eis. Papier.
Kammkrempel. Klein's — für Streichgarnspinnerei * 393.
Kaolin. Untersuchung von zwei zu Znaim (Mähren) vorkommenden —en; von Bischof 434.
Kautschuk. Ersatz für — s. Celluloid.
Kesselstein. Notizen über — 105. 337.
— Zur Entfernung und Verhütung von —; nach Felice und Ludolph 105.
— Zinkeinlagen gegen —bildungen; von Weinlig 224.
— Hauff's und Meyn's Anti—mittel; von Brockhoff und Süßenguth 455.
Kies. S. Gold. Schwefel.
Kieserit. — und Crystal-Size; von Frank und Torlotin 111. 660.
Klaubwäsche. S. Erz.
Klemmfutter. Lamson's — für Drehbänke ꝛc. * 590.
Knallgas. Die Verbrennungswärme des —es in geschlossenen Gefäßen; nach v. Than 657.
Kochapparate. S. Patentertheilungen 116.
Kochsalz. Herstellung von Soda aus — und kohlensauren Ammoniak; von Scherbatscheff 231.
Kohle. Untersuchung der Stein—n für die deutsche Marine; von Weinlig 104.
— Untersuchung von Mineral—n und Kokes 225.
— Beimischung verschiedener Stoffe zu den —n für elektrisches Licht; von Gauduin und Archereau 227.
— Ueber die Fabrikation von Hüttenkokes im Bassin von Saint-Etienne 340.
— Aitkens Kokesofen * 400.
Kohlensäure. —gehalt der Luft; von Farsky 553.
— S. Patentertheilungen 350.
Koke. S. Kohle.
Kork. S. Patentertheilungen 350.
Körper. Ueber das Vorkommen des Zinkes im Thier— und in Pflanzen; von Lechartier und Bellamy 655.
— S. Athmung. Magensaft.
Kraftmessung. S. Turbine.
Kreissäge. S. Säge.
Krempel. S. Kamm—.
Kryolithglas. S. Glas.
Kuh. S. Athmung. Milch.
Kunstdünger. S. Dünger.

Kupfer. Down's Verfahren zur Reinigung des —s (aus den Kiesabbränden) von Arsenik 197.
— —auslaugung aus Malachiten mit Hilfe von Eisenchlorür; nach Hauch 230.
— Färbung von Erbsen und Bohnen mit —vitriol; von Pasteur und Meidinger 232.
— Ueber das Bronziren von Medaillen aus —; von Priwoznik 313.
— Verwendung der Schwefligsäure bei der —gewinnung; von Zoppi 458.
— Doppelmuffelofen zur Zugutemachung silicatischer —erze; von Hunt und Silliman * 510.
— Ueber die Methode, den Feingehalt des mit — legirten Silbers durch das specifische Gewicht zu bestimmen (sogen. hydrostatische Silberprobe); von Karmarsch 566.
— Boussingault's Bestimmung von — in Eisen und Stahl 628.
— S. Bronze. Galvanoplastik. —druck s. Druck. Photographie.
Kurbel. Wellner's rotirende Doppel— * 250.

Lampe. —nconstruction für hochsiedendes Petroleum, sogen. Möhringsöl; von Heumann 411.
— v. Graba's Drahtreiniger für Petroleumrundbrenner * 456.
— Muencke's Gas- und Gebläse—n * 617.
Gas— mit Vorrichtung zum Hoch- und Niedrigstellen * 617. Combinirte Gebläse— * 617.
— S. Brenner. Patentertheilungen 350.
Landwirthschaftliche Maschinen. S. Patentertheilungen 116. 350.
Langlochbohrmaschine. Carter's Holz— mit Vorrichtungen zum Fräsen und Zapfenschneiden * 590.
Lava. Petroleumartige —-Einschlüsse; von Silvestri 657.
Leder. Hyatt's Celluloid, ein vegetabilisches — 341. 661.
— S. Gerben. Patentertheilungen 116. 350.
Legirung. Ueber die Methode, den Feingehalt des mit Kupfer legirten Silbers durch das specifische Gewicht zu bestimmen (sogen. hydrostatische Silberprobe); von Karmarsch 566.
— S. Bronze. Ferromangan.
Leim. S. Festigkeit. —maschine s. Schlichtmaschine.
Lepidolith. S. Lithium.
Leuchtgas. Ablagerungen an —retorten als Brennmaterial für Cupolöfen; von Batty 105.
— Ueber die Zusammensetzung des —es; von Berthelot und von Dittmar 109. 226.
— Blasenbildungen in gußeisernen Retorten zur Oelgasfabrikation 340.
— Zersetzung des Terpentinöles in starker Hitze; von Schultz 462.
— Muencke's —- und Gebläselampen * 617.
— Billiges — aus Fuselöl für Brennereien; von Briem 657.
— S. Patentertheilungen 117. 350.
Licht. Beimischung verschiedener Stoffe zu den Kohlen für elektrisches —; von Gaudoin und Archereau 227.
— Serrin's Kohlen—regulator * 494.
— Photometrische Versuche mit Schuster und Baer's Petroleumbrennern 552.
— S. Beleuchtung. Brenner. Lampe. Radiometer. Wärme. —druck s. Photographie.
Lithium. Ueber fabrikmäßige Gewinnung von —, Rubidium und Cäsium aus dem Lepidolith; von Peterson 176.
Lithographie. S. Druck. Photographie.
Lochmaschine. Berry's große — und Schere 103.
— Bement's horizontale — für Bleche und Winkeleisen * 250.
— Verbesserte Hebel— der Ottakringer Maschinenfabrik &c.; von Pechan * 369.
Locomotive. Der Eclipse-Injector; von Müller-Melchiors * 24.
— Selbstfeuernde — 223.
— Johnson's Expansionssteuerung * 243.
— Pohl's Umsteuerung für —n; von Sirk * 474.
— S. Patentertheilungen 117. 350.

Luft. Bildung von salpetriger Säure aus dem Stickstoff der — durch Ozon; von Berthelot 230.
— Ueber Erzeugung und Verwendung comprimirter Luft als Betriebsmittel; von Freyn 233. 353.
— Ueber den organischen Staub der —; von Davy 343.
— Kohlensäuregehalt der —; von Farsky 553.
— S. Eis. Meteorologie. Patentertheilungen 117. —druck s. Barometer.
Luftballon. Der — als Kraftmaschine; von Popper 13.
Luftpumpe. Ueber eine neue Form der Sprengel'schen — und den Vacuumzapfen; von Gimingham * 308.
— Teclu's Dampfstrahl-— * 312.
Luppenzange. Verbesserte —; von Head * 594.

Magensaft. Ueber den — eines lebenden Menschen; von Richet 655.
Magnesium. Verwendung von Chlor— und —sulfat zur Appretur; von Frank und Torlotin 111. 660.
— Ueber Zinkvitriol, welcher —, und über metallisches Zink, welches — und Alumium enthält; von Wittstein 208.
— Rasche Bestimmung des Calciums neben — und Anwendung des —oxydes zur Scheidung des Zuckers; von Bernard und Ehrmann 460.
— Alkalimetrische Bestimmung des —s im Wasser; von Legler 659.
Magnetismus. Magnetischer Separationstrommelapparat für Zinkblende und Spatheisenstein * 602.
— S. Pflanze.
Mähemaschine. Die Beurtheilung der Reinheit des Schnittes von —n; von Thallmayer * 573.
Mais. Colani und Krüger's Verzuckerungsapparat für — ꝛc. * 302.
Malachit. S. Kupfer.
Malz. Herstellung von —; nach Sezille 656.
— S. Patentertheilungen 117. 350.
Mangan. Quantitative Bestimmung von — in Eisen und Stahl; von Boussingault 80.
— Zusammensetzung einer —bronze; von Gintl 653.
— Ueber Siliciumverbindungen des Eisen—s; von Rosenthal 654.
Manometer. — mit elektrischem Contact; von Mors und von Schäffer und Budenberg * 277.
— — für hohe Drucke; von Cailletet und von Mignon und Rouart 338.
Medaille. Ueber das Bronziren von —n aus Kupfer; von Priwoznik 313.
Meer. Papierbekleidung für Panzerschiffe zur Verhütung von Ablagerungen; nach Warren 225.
— Zur Zerstörung von Unterseekabeln 556.
Melasse. Vermehrung der Ausbeute an Kaliumcarbonat aus —; von Camichel und Henriot 438.
— Billiges Leuchtgas aus Fuselöl für —brennereien; von Briem 657.
Mensch. S. Magensaft.
Meßapparat. Kreistheilscheiben für —e aus Bergkrystall; von S. Stein 557.
Metall. Ueber die Erhöhung der Elasticitätsgrenze der —e; von Bauschinger 1. 129.
— S. Neptunium.
Metallbearbeitung. Van Hagen's Handbohrmaschine; von Müller-Melchiors * 25.
— Wort's Siederohr-Dichtmaschine * 31.
— Twedell's hydraulische Nietmaschine; von Sellers * 33.
— New, Matthews und Berry's verbesserter Werkzeughalter für Drehbänke und Hobelmaschinen * 36.
— Law's directwirkende doppelte Hebelschere * 37.
— Berry's große Lochmaschine und Schere 103.
— Bollmann's Planschmirgelmaschine; von Müller-Melchiors * 121.
— Ferris und Miles' Dampfhammer; von Müller-Melchiors * 123.
— Doppelte Tyresbohrmaschine der Ottakringer Maschinenfabrik ꝛc.; von Pechan * 154.
— Kendall und Gent's doppelte Nietlochbohrmaschine für Dampfkessel * 156.

Metallbearbeitung. Bement's horizontale Lochmaschine für Bleche und Winkeleisen * 250.
— Pihet's Maschine zum Hobeln und Bohren der Wölbstücke eiserner Brücken 339.
— Daelen und Burg's Warmrichtbank für schwere Profileisen * 368.
— Thwaites und Carbutt's Räderabrichthammer * 369.
— Verbesserte Hebellochmaschine der Ottakringer Maschinenfabrik ꝛc.; von Pechan * 369.
— Main's Apparat zum Fräsen auf der Drehbank * 376.
— Hartnell's Maschinen zur Bearbeitung von Schraubenmuttern * 378.
— Pedder und Abel's Abschräghammer für runde Scheiben * 383.
— Remus' Apparat zur Herstellung metallener Dichtungsringe * 384.
— Adler's Schleifapparat für Uhrmacher * 385.
— Collier's Nuthstoßmaschine 550.
— Zimmermann's Apparat zum Schränken der Bandsägeblätter 551.
— Lamson's Klemmfutter für Drehbänke ꝛc. * 590.
— S. Werkzeuge. Patentertheilungen 117. 350.
Meteorologie. Ueber den organischen Staub der Luft; von Davy 343.
— Ueber die Regenhöhe Roms; von Secchi 343.
— Macneill's Mariotte-Barometer * 498.
— Kohlensäuregehalt der Luft; von Farsky 553.
— Wild's Thermo-Hygrograph; von Hasler * 610.
Methylanilin. Methyldiphenylamin. S. Farbstoff.
Milch. Zum Molkereiwesen; von Fleischmann 459.
— Zusammensetzung der — aus verschiedenen Zitzen derselben Kuh; von Scharpleß 655.
— S. Patentertheilungen 350.
Milchglas. S. Glas.
Möhringsöl. Hochsiedendes Petroleum (sogen. —) als Leuchtmaterial, und die Feuergefährlichkeit der Petroleumsorten des Handels; von Heumann 408. 525.
Molkerei. S. Milch.
Moselgrün. — zur Färbung von Weißwein 329. 539.
Motor. Der Luftballon als Kraft—; von Popper 13.
— Bremsversuche mit einer Zeidler'schen Turbine; von Riedinger 134.
— Wellner's rotirende Doppelkurbel für einfach wirkende calorische —en ꝛc. * 250.
— S. Dampfmaschine. Luft. Patentertheilungen 117. 350.
Muffelofen. Doppel— für silicatische Kupfererze * 510.
Mühle. Zwei Farbreib—n neuer Construction * 540.
Müllerei. S. Patentertheilungen 117. 350.
Mundschließer. — oder unsichtbarer Respirator zum Schutz der Athmungsorgane 554.
Münze. Ueber die Methode, den Feingehalt des mit Kupfer legirten Silbers durch das specifische Gewicht zu bestimmen (sogen. hydrostatische Silberprobe); von Karmarsch 566.
— Ueber das Härten der Münzstempel; nach v. Haindl 652.
Musik. S. Patentertheilungen 117. 351.

Nähmaschine. Laing's — für überwendliche Naht * 259.
— S. Patentertheilungen 118. 351.
Nahrungsmittel. Zur Verfälschung der —; von Birnbaum und vom Leipziger pharmaceutischen Kreisvereine 554.
— S. Bier. Bohnen. Butter. Erbsen. Fleisch. Milch. Wein.
Naphtalin. Darstellung von —farben; nach Wolff und Betley 561.
Naphtylamin. —-Grau, —-Mode und —-Braun auf Baumwolle; von Rhem und Lamy 325.
— S. Farbstoff.
Natrium. Kohlensaures — s. Soda.
Neptunium. —, ein neues Metall; von R. Hermann 107.
Nieten. Twedell's hydraulische Nietmaschine; von Sellers * 33.
— Kendall und Gent's doppelte Nietlochbohrmaschine für Dampfkessel * 156.

Nieten. Runder Durchschlagdorn für Nietlöcher * 589.
— S. Lochmaschine.
Nitroalizarin. Verwendung des —s zu Dampffarben; von Stamm 643.
Notizen. — von der Weltausstellung in Philadelphia 1876: von Müller-Melchiors * 19. 121.
Nuthstoßmaschine. Collier's — 550.

Oel. Blasenbildungen in gußeisernen Retorten zur —gasfabrikation 340.
— Billiges Leuchtmaterial aus Fusel— für Melassebrennereien; von Briem 657.
— S. Möhrings—. Terpentin—.
Oenokrine. — zur Erkennung gefärbter Weine 536.
Ofen. Staubförmiges Brennmaterial für Cupol—betrieb; von Batty 105.
— Clerc's Zinkhoh— * 179.
— Mactear's verbesserter rotirender Soda— 201.
— Untersuchung der Feuergase im Kalkring—; von Seger 226.
— Hauch's Korbröst— zum Entschwefeln goldhaltiger Schwefelkiese 229.
— Godfrey und Howson's Puddel— * 292.
— Capitaine's continuirlicher Schmelz— für chemische und metallurgische Zwecke * 295.
— Aitken's Kokes— * 400.
— Lawrence's verbesserte Düse für Cupolöfen * 401.
— Betriebsergebnisse mit dem Bicheroux-Puddel— in Ougrée 456.
— Ueber Düsenvorrichtungen für Hohöfen; von Dornbusch * 507.
— Hörhager's Röst— für Eisenerze * 509.
— Doppelmuffel— zur Zugutemachung silicatischer Kupfererze; von Hunt und Silliman * 510.
— Praktische Mittheilungen über die Anwendung von Gasöfen bei der Tafelglasfabrikation; von Dillinger 515.
— Wirkung des Rauches von Kalköfen auf Weintrauben; von Hussen 553.
— Ueber das Lecken von Hoh—formen; von Atkins 597.
— Brückner's Cylinder— zum Rösten von Silbererzen; nach Egleston * 603.
— S. Patentertheilungen 118. 351.
Opalglas. S. Glas.
Oxalsäure. Verwerthung von Abfällen der Pergamentpapierfabriken zur Darstellung der —; von Cech 70.
Ozon. Bildung von salpetriger Säure aus dem Stickstoff der Luft durch —; von Berthelot 230.

Panzerschiff. S. Schiff.
Papier. Verwerthung von Abfällen der Pergament—fabriken zur Darstellung der Oxalsäure; von Cech 70.
— Eisenbahnwagenräder mit —füllung; von Müller-Melchiors * 126.
— —bekleidung für Panzerschiffe; von Warren 225.
— Maschine zur Fabrikation von Bütten—; nach Clark, Hobday und Ermel 225.
— Anwendung der Kälte in der —fabrikation; von Schlosser 226.
— Grangefärbtes —; von Abadie 560.
— S. Patentertheilungen 118. 351.
Patent. —ertheilungen 113. 347. 661.
— Deutsches —gesetz 644.
Pento-Epilatoire. —=—, angeblich ein neues Enthaarungsmittel in der Gerberei; von Eitner 555.
Pergamentpapier. S. Oxalsäure. Papier.
Petroleum. —rückstände als staubförmiges Brennmaterial für Cupolöfen von Batty 105.
— v. Graba's Dochtreiniger für —rundbrenner * 456.
— Hochsiedendes — (sogen. Möhringsöl) als Leuchtmaterial und die Feuergefährlichkeit der —sorten des Handels; von Heumann 408. 525.

Petroleum. Photometrische Versuche mit Schuster und Baer's —-Rundbrennern 552.
— Gasquellen in Pennsylvanien 552.
— —artige Lava-Einschlüsse; von Silvestri 657.
Pfanne. S. Bier.
Pferd. Ueber die Athmung des —es; von Sanson 343.
Pflanze. Ueber eine elektromagnetische —; von Levy 228.
— Ueber das Vorkommen des Zinkes in —n; von Lechartier und Bellamy 655.
Phenol. S. Farbstoff.
Phosphat. Baye's Waschapparat für —e * 297.
Phosphorbronze. Ueber —; von de Rouiz-Montchal und de Fontenay 456.
— S. Elasticität. Metall.
Phosphorsäure. Alkalimetrische Bestimmung der —; von Maly 462.
— Zur maßanalytischen Bestimmung der Arsensäure und der — durch Uranlösung; von Brügelmann 558.
Photographie. Goupil's Photogravüren; von Sohn 108.
— Verwerthung der Abfälle bei dem Chromgelatineverfahren; von Schnauß 109.
— Re's verbessertes Verfahren für Photolithographie 216.
— Das unmittelbare Uebertragen von Federzeichnungen u. dgl. auf Stein mittels Kohledruck, sogen. Chromgelatinverfahren; von Schnauß 545.
— Wasserfarben für das Lichtdruckverfahren; von Husnik 560.
— S. Ajer-Ajer.
Photolithographie. S. Photographie.
Pikrinsäure. Nachweis von — im Biere; von Hager 460.
Platin. Die Gewinnung der —metalle in der Deutschen Gold- und Silberscheideanstalt zu Frankfurt a. M.; von Opificius 414.
Porzellan. S. Kaolin.
Potasche. Directe quantitative Bestimmung der Soda in der — und umgekehrt auf sogen. indirectem Wege; von Wittstein 85.
— Vermehrung der Ausbeute an Kaliumcarbonat aus Melasse; von Camichel und Henriot 438.
— Bohlig's directe Darstellungen von Soda und — aus den Chlorverbindungen 621.
Prägen. Ueber das Härten der Münzstempel; nach v. Haindl 652.
Presse. Knowles und Derden's Reifenspannvorrichtung für gepreßte Ballen * 252.
— S. Richtbank. Ziegel. Patentertheilungen 118. 351.
Puddeln. Einfluß des —s auf das Schweißen mit besonderer Berücksichtigung des Maschinen—s; von R. Howson 452.
— Verbesserte Luppenzange; von Head * 594.
Puddelofen. Godfrey und Howson's — * 292.
— Betriebsergebnisse mit dem Bicheroux— in Ougrée 456.
Pumpe. Stannah's Kesselspeise— (Pendel—) * 17.
— Hardick's Niagarra—; von Müller-Melchiors * 24.
— Die Hartford—; von Müller-Melchiors * 125.
— Ueber eine neue Form der Sprengel'schen Luft— und den Vacuumzapfen; von Gimingham * 308.
— Teclu's Dampfstrahl-Luft— * 312.
— Wellner's Anordnung von Druckwindkesseln bei —n ꝛc. * 365.
— S. Patentertheilungen 351.
Purpurin. Nachweis geringer Mengen von Alizarin im —; von Schunk und Römer 462.
— Ueber Purpuroxanthincarbonsäure, eine neue, das natürliche — begleitende Substanz; von Schunk und Römer 659.

Quarz. S. Bergkrystall.
Quetsche. S. Erz.

Räder. Amerikanische Eisenbahnwagen—; von Müller-Melchiors * 126.
— mit Papierfüllung * 126. Handyside's — * 127. Bryant's selbstschmierende — 127. Miltimore's beweglicher —satz * 128.

Räder. Doppelte Tyresbohrmaschine der Ottakringer Maschinenfabrik ꝛc.; von Pechan * 154.
— Verfahren zur Befestigung losgewordener Bandagen von Eisenbahnwagen—n; nach Krauß 224.
— Thwaites und Carbutt's —abrichthammer * 369.
— S. Patentertheilungen 118.
Radiometer. Ueber das —; von Crookes 557.
Rauch. Untersuchung des —es von Kalkringöfen; nach Seger 226.
— Wirkung des —es von Kalköfen auf Weintrauben; von Hussson 553.
Regen. Ueber die —höhe Roms; von Secchi 343.
— Wild's Hygrograph für meteorologische Stationen; von Hasler * 610.
Regulator. Buß' Cosinus— (ausgeführt von Gruson); von Müller-Melchiors * 19.
— Randall's Thermostat * 478.
— Serrin's Kohlenlicht— * 494.
— S. Patentertheilungen 118.
Reibmaschine. S. Farbe.
Reifenspannvorrichtung. Knowles und Derden's — für gepreßte Ballen * 252.
Respirator. S. Mundschließer.
Rettungsapparat. Holthausen und Kintzinger's — bei Feuersgefahr * 396.
Reversiren. S. Umsteuerung.
Richtbank. Daelen und Burg's Warm— für schwere Profileisen * 368.
Riemen. Bryant's selbstschmierende —scheibe; von Müller-Melchiors * 127.
— Linderhaus' —auflegen * 252.
— Hipp's —abstellvorrichtung * 587.
— S. Patentertheilungen 118.
Rind. Ueber die Athmung des —es; von Sanson 343.
Ring. Remus' Apparat zur Herstellung metallener Dichtungs—e * 384.
Röhren. Work's Dichtmaschine für Siede— * 31.
— Zur Verwendung von Blei— zu Wasserleitungen; von Reichardt 341.
— Dichtung leck gewordener Kessel—; von Boaz, Ernst und McConnel * 585.
— S. Patentertheilungen 351.
Rost. Schutz des Eisens gegen —; von Barff 551.
Röstofen. Hauch's Korb— zum Entschwefeln goldhaltiger Schwefelkiese; von Bode 229.
— Hörhager's — für Eisenerze * 509.
— Brückner's cylindrischer — für Silbererze; von Egleston * 603.
Roth. Cochenille— für Wolldruck; von Kielmeyer 96.
— Analyse einiger Sorten Anilin—; von Ladureau 111.
— S. Zinnober.
Rüben. Ueber die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Runkel—; von Schulze und Urich 230.
Rubidium. Ueber fabrikmäßige Gewinnung von Lithium, — und Cäsium aus dem Lepidolith; von Peterson 176.

Säcke. Laing's Nähmaschine für — u. dgl. * 259.
Säge. McChesney's Schweif— * 157.
— Darby's Stein— * 158.
— Boynton's Fuchsschwanz und Bauch— * 372.
— Dißton's Werkzeuge zum Schränken, Stauchen und Feilen der —zähne * 373.
— Kreis—wagen und Einspanndocken (Blockhalter); von Allis, Filer und Howell * 479.
— Zimmermann's Apparat zum Schränken der Band—blätter 551.
— Marston's transportables Bundgatter * 587.
Salicylsäure. Prüfung der — auf ihre Reinheit; von Hager 458.
Salmiak. Solvay's Darstellung von — 464.
Salz. S. Koch—.
Sand. S. Deformation.
Saugcondensator. S. Condensator.

Scheibe. Pedder und Abel's Abschräghammer für runde —n * 383.
Scheidetrichter. Bult's — * 188.
Schere. Law's directwirkende doppelte Hebel— * 37.
— Große Lochmaschine und —; von Berry 103.
Schieber. Mayer's —hahn für Wasserleitungen * 32.
— Thallmayer's —diagrammograph * 137.
— S. Patentertheilungen 118. 351.
Schießbaumwolle. S. Sprengtechnik.
Schiff. Untersuchung der Steinkohle für die deutsche Marine; von Weinlig 104.
— Papierbekleidung für Panzer—e; von Warren 225.
— Young's —smaschine * 583.
— S. Patentertheilungen 118. 351.
Schirm. S. Patentertheilungen 118. 351.
Schlagende Wetter. Zur Explosionsfähigkeit —r —; von Coquillion 461.
— Coquillion's Grisoumeter, ein Apparat zur Untersuchung der Grubenluft 657.
Schleifapparat. Adler's — für Uhrmacher * 385.
— S. Schmirgelmaschine.
Schlichte. „Crystal-Size", angeblich eine neue —; von Frank u. Torlotin 111. 660.
— S. Ajer-Ajer.
Schlichtmaschine. Baerlein's Ketten— und Leimmaschine * 67.
Schloß. Yale's Sicherheits— * 480.
— S. Stech—. Patentertheilungen 119. 351.
Schmelzofen. Capitaine's continuirlicher — für chemische und metallurgische Zwecke * 295.
— S. Ofen.
Schmierapparat. Bryant's selbstschmierende Räder, Scheiben ꝛc.; von Müller-Melchiors * 127.
Schmiermaterial. Honoré's Maschinenschmiere 228.
Schmirgelmaschine. Vollmann's Plan—; von Müller-Melchiors * 121.
Schneidkluppe. Ueber —n mit nachstellbaren Backen; von Rose 104.
Schnellwage. Chameroy's controlirende —; von Tresca * 160.
Schnippmaschine. M'Kean und M'Grath' Jute—; von Pfuhl * 389.
Schränken. S. Säge.
Schrauben. Ueber die Einführung eines metrischen Systemes für Befestigungs—; nach Delisle, Ludewig und Peters 219. 330. 449. 546.
— Hartnell's Maschinen zur Bearbeitung von —muttern * 378.
— S. Patentertheilungen 119.
Schraubenschneiden. Ueber Schneidkluppen mit nachstellbaren Backen; von Rose 104.
— Schneiden linksgängiger Schrauben mit rechtsgängigen Gewindebohrern * 378.
Schuh. S. Patentertheilungen 118. 351.
Schwarz. S. Anilin— 439. 448. 639.
Schwefel. S. Patentertheilungen 119.
Schwefelkies. Hauch's Korbröstofen zum Entschwefeln goldhaltiger —e; von Bode 229.
— Nachtheilige Wirkungen von —rückständen als Wegeaufschüttungsmaterial; von Sarrazin 457.
Schwefelsäure. Zur —fabrikation; von Kingzett 195.
— Ueber —fabrikation nach de Hemptinne; von Bode * 298.
— Zum Bleikammerproceß; von Burnhard 558.
— Darstellung von Nordhäuser —; nach Squire 658.
— S. Schwefelkies.
Schwefelwasserstoff. Weldon's Verwerthung des beim Zersetzen von Sodarückstand erhaltenen —es 318.
Schwefligsäure. Verwendung der — bei der Kupfergewinnung; von Zoppi 458.
— — als Desinfectionsmittel; von Baierlacher 458.
Schweifsäge. S. Säge.
Schweißen. Einfluß des Puddelns auf das — mit besonderer Berücksichtigung des Maschinenpuddelns; von R. Howson 452.
Seide. Notizen aus der —nfärberei 99.
Beschweren. Bleichen. Entschälen. Färben. Glänzen. Rauschendmachen. Strecken. Weißfärben.

Sicherheitsapparate. Selbstthätige Feuermelder englischer Construction und von de Gaulne und Mildé * 162.
— Holthausen und Kintzinger's Rettungsapparat bei Feuersgefahr * 396.
— Eichhoff und Ardelt's Fangvorrichtung für Förderkörbe * 398.
— Elektrisches Signal für die Seilfahrt in Schächten * 497.
— S. Schloß. Patentertheilungen 119. 352.
Signalwesen. Rousseau's automatisches Blocksignal 593.
— S. Flügel.
Silber. Gewinnung des —s aus Cyan—lösungen; von v. Bibra 109.
— Verfälschung von —barren mit Blei; nach v. Haindl 230.
— Zur Volhard'schen —bestimmung; von Drechsel 462.
— Ueber die Methode, den Feingehalt des mit Kupfer legirten —s durch das specifische Gewicht zu bestimmen (sogen. hydrostatische —probe); von Karmarsch 566.
— Brückner's Cylinderofen zum Rösten von —erzen; nach Egleston * 603.
Silicium. Ueber —verbindungen des Eisenmangans; von Rosenthal 654.
Soda. Directe quantitative Bestimmung der — in der Potasche und umgekehrt auf sogen. indirectem Wege; von Wittstein 85.
— Notizen aus der —industrie; von Lunge 195. 318.
Kingzett's Abhandlung über Geschichte, Producte und Processe der —industrie 195. Zur Schwefelsäurefabrikation 196. Down's Verfahren zur Reinigung des Kupfers von Arsenik 197. Verwerthung des Natriumsulfates 198. Sulfat und —darstellung: Mactear's Verbesserung in der Arbeit mit rotirenden —öfen und dessen Verwerthung der „gelben Laugen" 201. Weldon's Versuch und Kingzett's Vorschlag, den beim Zersetzen von —rückstand (oder auf anderem Wege) erhaltenen Schwefelwasserstoff nützlich zu verwerthen 318. Valentin's Verfahren zur Regeneration von Braunstein 320. Rendement von Mactear's —verfahren 321. Zur Beurtheilung der wirthschaftlichen Lage der deutschen —industrie 321.
— Herstellung von — aus Kochsalz und kohlensaurem Ammoniak; von Scherbascheff 231.
— Bohlig's directe Darstellung von — und Potasche aus den Chlorverbindungen 621.
Sortirapparat. S. Erz.
Specifisches Gewicht. Ueber die Methode, den Feingehalt des mit Kupfer legirten Silbers durch — — zu bestimmen (sogen. hydrostatische Silberprobe); von Karmarsch 566.
Spectralanalyse. Ueber die auswählenden Absorptionen bei der —; von Ackroyd 658.
Spinnerei. Widmer's gewirkte Putzschläuche für Baumwollspinnmaschinen 341.
— M'Kean und M'Grath' Juteschnippmaschine; von Pfuhl * 389.
— Klein's Kammkrempel für Streichgarn— * 393.
— S. Patentertheilungen 119.
Spiritus. Colani und Krüger's Verzuckerungsapparat * 302.
— Gebrüder Siemens' continnirlicher Brennapparat; von Siegl * 613.
— S. Alkohol.
Sprengtechnik. Zur Untersuchung organischer Nitroproducte namentlich der Schießbaumwolle; von Champion und Pellet 345.
— Analyse des Sprengmittels „Diorrexin"; von Fels 532.
Stahl. Quantitative Bestimmung von Mangan in —; von Boussingault 80.
— Gegenwart von freiem Ammoniak in Guß—; von Regnard 230.
— Reese's Proceß zur —fabrikation 336.
— Boussingault's Bestimmung von Kupfer in — 628.
— S. Elasticität. Metall.
Stangenzirkel. Richter's — * 388.
Stärke. Die Weizen—fabrikation nach dem verbesserten Halle'schen Verfahren; von Adlung 304.
Statistik. Biereinfuhr in Frankreich 229.

Statistik. Zahl der Ultramarinfabriken in England; von R. Hoffmann 560.
— Das Ergebniß der Gewerbezählung vom 1. December 1875 in Preußen 561.
Staub. Ueber den organischen — der Luft; von Davy 343.
Stauchen. S. Säge.
Stechschloß. Leonard's — für Gewehre; von Hentsch * 483.
Stein. Darby's —säge * 158.
Steinbrechmaschine. Broadbent's — * 249.
— S. Erz.
Steindruck. S. Photographie.
Steinkohle. S. Kohle.
Stempel. Ueber das Härten der Münz—; nach v. Haindl 652.
Steuerung. S. Dampfmaschine. Um—.
Stickmaschine. S. Patentertheilungen 119.
Stickstoff. Bildung von salpetriger Säure aus dem — der Luft durch Ozon; von Berthelot 230.
— Ueber die —haltigen Bestandtheile der Runkelrübe; von Schulze u. Urich 230.
Stoffwechsel. Ueber Athmung des Pferdes und Rindes; von Sanson 343.
Stoßmaschine. Collier's Nuth— 551.
Straße. Nachtheilige Wirkungen von Schwefelkiesrückständen als Wegeaufschüttungsmaterial; von Sarazin 457.
— S. Patentertheilungen 119.
Sulfat. S. Soda.
Syphoncondensator. S. Condensator.

Taster. Sommati's Wechselstrom— * 164.
Telegraph. Ueber die neueren Verbesserungen des Hughes—en und eine neue Methode der Uebertragung mittels desselben; von v. Hefner-Alteneck * 50.
— Leistung von Kabeln 106.
— —ische Längendifferenzbestimmung zwischen Greenwich und Cairo 106.
— Sommati's Wechselstromtaster * 164.
— Thomson's Heberschreibapparat und automatischer Abkürzungssender für unterseeische Kabel * 279. 405.
— —iren ohne Draht als Folge der Elektrisirung einer Insel; von Gott, Bourbouze und Bontemps 457.
— Zur Zerstörung von Unterseekabeln 556.
— S. Patentertheilungen 352.
Temperatur. Randall's Thermostat * 478.
— Wild's Thermograph für meteorologische Stationen; von Hasler * 610.
Terpentinöl. Zersetzung des —es in starker Hitze; von Schultz 462.
Terracotta. S. Thon.
Theilscheibe. Kreis—n aus Bergkrystall; von S. Stein 557.
Thermograph. Wild's — für meteorologische Stationen; von Hasler * 610.
Thermometer. — aus Bergkrystall; von S. Stein 557.
Thermosäule. Ueber die neusten Verbesserungen an den Noë'schen —n; von v. Waltenhofen * 267.
Thermostat. Randall's — * 478.
Thier. Ueber das Vorkommen des Zinkes im —körper; von Lechartier und Bellamy 655.
Thon. Die feuerfesten —e; von Bischof 107.
— Ueber die Entstehung von Efflorescenzen an gebrannten —waaren; von Seger 231.
— Untersuchung von zwei zu Znaim (Mähren) vorkommenden Kaolinen; von Bischof 434.
— Ueber die Anflüge an Terracotten; von Seger 461.
— Einfluß des Wassergehaltes auf die Bildsamkeit des —es; von Kick und Polak 473.
Titriren. Zur maßanalytischen Bestimmung der Arsensäure und der Phosphorsäure durch Uranlösung; von Brügelmann 558.
Transmission. Bryant's selbstschmierende Riemenscheibe; von Müller-Melchiors * 127.
— Linderhaus' Riemenauflleger * 252.

Transmission. Hipp's Riemenabstellvorrichtung * 587.
Trauben. S. Wein.
Trichter. Bult's Scheide— * 188.
Trockenapparat. Büsing's — für Bleiweiß; von F. Fischer * 293.
Tuch. Carbonisiren von — mittels Ammoniaksulfat; von Berenger 232.
Turbine. Bremsversuche mit einer Zeidler'schen —; von Riedinger 134.

Uhr. Hoyau's Schlagwerk für —en * 482.
— S. Schleifapparat. Patentertheilungen 352.
Ultramarin. Zur —frage; von W. Stein 232.
— Zahl der —fabriken in England; von R. Hoffmann 560.
— Ueber —; von Philipp 635.
Umsteuerung. Wellner's — mit einem Excenter ohne Coulisse * 144.
— Pohl's —; von Sirk * 474.
Uran. Zur maßanalytischen Bestimmung der Arsensäure und der Phosphorsäure durch —lösung; von Brügelmann 558.

Vanadium. Ueber Anilinschwarz mit —verbindungen; von Witz 639.
Ventil. Elliot und Burnett's Absperr— * 586.
Ventilator. S. Patentertheilungen 120.
Verbrennung. Ueber den —spunkt; von Mitscherlich * 60.
— —sversuche mit Steinkohlen für die deutsche Marine; von Weinlig 104.
— Untersuchung der —sgase im Kalkringofen; von Seger 226.
— Die —swärme des Knallgases in geschlossenen Gefäßen; nach v. Than 657.
Verdauung. Ueber die — eines Menschen; von Richert 655.
Verfälschung. Ueber Kunstbutter 204.
— Zur Dünger—; von König 229.
— — von Silberbarren mit Blei; nach v. Haindl 230.
— Färbung von Erbsen und Bohnen mit Kupfervitriol; von Pasteur und Meidinger 232.
— Untersuchung einiger künstlichen Weinfarben; von W. Stein 329.
— Zur Untersuchung des Bieres auf —; von Dannenberg und Dieterich 345.
— Zur — des Bieres; von Hager 460.
— Nachweis von Pikrinsäure im Biere; von Hager 460.
— Ueber die Erkennung künstlich gefärbter Weine; von W. Stein 533. (S. Färbung.)
— Zur — der Nahrungsmittel; von Birnbaum u. vom Leipziger pharmaceutischen Kreisverein 554.
Vergolden. Ueber galvanisches — mittels Blutlaugensalz; von Ebermayer 631.
Verschluß. S. Patentertheilungen 120. 352.
Versilbern. Gewinnung des Silbers aus Cyansilberlösungen; von v. Bibra 109.

Wachs. S. Deformation.
Wage. —balken aus Bergkrystall; von S. Stein 577.
Wagen. v. Horen's Fahrcontrolapparat für Lohn— 651.
Wärme. Fortpflanzung der — in verschieden dichten Flüssigkeiten; von Sacher 343.
— Einfluß der — auf Chlorkalk 430.
— Zersetzung des Terpentinöles in starker Hitze; von Schultz 462.
— Ueber das Radiometer; von Crookes 557.
— Die Verbrennungs— des Knallgases in geschlossenen Gefäßen; nach v. Than 657.
— S. Eis. Temperatur.
Waschapparat. Baye's — für Phosphate * 297.
Wasser. Die —frage in der Bierbrauerei; von Langer 217.
— Benutzung der Abfallwässer; von Fowler 229.
— Ueber die Regenhöhe Roms; von Secchi 343.
— Nachweisung organischer Stoffe im —; von Kämmerer 559.

Wasser. Alkalimetrische Bestimmung der Magnesia im Wasser; von Legler 659.
— Zur Entfernung und Verhütung von Kesselstein; nach Felice u. Ludolph 105.
— Notizen über Kesselstein 105. 337.
— Zinkeinlagen gegen Kesselsteinbildungen; von Weinlig 224.
— Hauff's und Meyn's Antikesselsteinmittel; von Brockhoff und Süßenguth 455.
— S. Eis. Pumpe. Patentertheilungen 120. Bestimmung von —geschwindigkeit s. Flügel.
Wasserfarbe. S. Farbe.
Wasserglas. Capitaine's continuirlicher Schmelzofen für — * 295.
Wasserleitung. Mayer's Schieberhahn für —en * 32.
— Zur Verwendung von Bleiröhren zu —en; von Reichardt 341.
— S. Dichtung. Patentertheilungen 120. 352.
Wassermesser. Uebersicht der seit 1824 construirten — * 254. 500.
— S. Patentertheilungen 120. 352.
Wasserstoff. Die Verbrennungswärme des Knallgases in geschlossenen Gefäßen; nach v. Than 657.
Weberei. Baerlein's Kettenschlicht- und Leimmaschine mit Lufttrocknung für Baumwoll-, Streich- und Kammgarn * 67.
— S. Patentertheilungen 120. 352.
Wein. Untersuchung einiger künstlichen —farben; von W. Stein 329.
— Zur Untersuchung des —es; von Magnier de la Source 460.
— Ueber die Erkennung künstlich gefärbter —e; von W. Stein 533.
I) Roth—e 533. II) Weiß—e 539. III) Nachweis des Alauns im —e 540.
— Oenokrine zur Erkennung gefärbter —e 536.
— Wirkung des Rauches von Kalköfen auf —tranben; von Husson 553.
Weiß. —färben der Seide 100.
— S. Blei—.
Weizenstärke. S. Stärke.
Weltausstellung. — in Philadelphia s. Notizen.
Werkzeuge. Ueber Schneidkluppen mit nachstellbaren Backen; von Rose 104.
— Amerikanische — zur Holzbearbeitung; von Exner * 372.
Boynton's Fuchsschwanz und Bauchsäge * 372. Dißton's — zum Schränken, Stauchen und Feilen der Sägezähne * 373.
— Schneiden linksgängiger Schrauben mit rechtsgängigen Gewindebohrern * 378.
— Zimmermann's Apparat zum Schränken der Bandsägeblätter 551.
— Runder Durchschlagdorn * 589.
— Verbesserte Luppenzange; von Head * 594.
Werkzeughalter. New, Matthews und Berry's verbesserter — für Drehbänke und Hobelmaschinen * 36.
Windkessel. Wellner's Anordnung von Druck—n bei Pumpen ꝛc. * 365.
Wirkerei. S. Patentertheilungen 120.
Wolle. Cochenilleroth für Wolldruck; von Kielmeyer 96.
— Carbonisiren der Wolle mittels Ammoniumsulfat; von Berenger 232.
— S. Spinnerei.

Zange. Verbesserte Luppen—; von Head 594.
Zapfenschneiden. S. Bohrmaschine.
Zeichnung. S. Photographie.
Zerkleinerungsmaschine. S. Erz. Mühle. Steinbrechmaschine.
Ziegel. Ueber die Entstehung von Efflorescenzen an gebrannten Steinen ꝛc.; von Seger 231.
— Ueber die Anflüge an Verblend—n; von Seger 461.
— Murray's Abschneideapparat für —pressen; von Behr * 595.
— S. Patentertheilungen 120. 352.
Zink. Clerc's —hohofen * 179.
— Ueber —vitriol, welcher Magnesium, u. über metallisches —, welches Magnesium und Aluminium enthält; von Wittstein 208.

Zink. —einlagen gegen Kesselsteinbildung; von Weinlig 224.
— Feuergefährlichkeit des —staubes und dessen Zusammensetzung 344.
— Nachtheilige Wirkungen von Schwefelkiesrückständen als Wegeaufschüttungsmaterial in Folge eines Gehaltes an —blende; von Sarrazin 457.
— Ueber das Vorkommen des —es im Thierkörper u. in Pflanzen; von Lechartier und Bellamy 655.
— S. Elasticität. Metall. —blende s. Erz.
Zinn. Wieder aufgefundene —erzlagerstätten; von Charlon, Blanchard u. Crozet 653.
Zinnober. Darstellung des —s; von Grawitz 232.
Zirkel. Thallmayer's Cycloïden— * 386.
— Richter's Stangen— * 388.
Zucker. Ueber die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Runkelrübe; von Schulze und Urich 230.
— Colani und Krüger's Ver—ungsapparat * 302.
— Ueber die Zellstoffgährung des Rohr—s; von Durin 345.
— Vermehrung der Ausbeute an Kaliumcarbonat aus Melasse; von Camichel und Henriot 438.
— Rasche Bestimmung des Kalkes neben Magnesia u. Anwendung der Magnesia zur Scheidung des —s; von Bernard und Ehrmann 460.
— Zur Geschichte der Rüben—fabrikation in Deutschland; von Scheibler 656.
— Billiges Leuchtmaterial aus Fuselöl für Melassebrennereien; von Briem 657.
— S. Patentertheilungen 120. 352.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

FEB 71
N. MANCHESTER,
INDIANA